



PROYECTANDO CON EL RÍO LLOBREGAT

| | |
|---|-----------|
| A. TRAYECTORIA DEL MÁSTER | 5 |
| B. SALLENT DEL LLOBREGAT | 7 |
| 1. UBICACIÓN | 9 |
| 2. EVOLUCIÓN DEL TEJIDO URBANO | 9 |
| 3. PATRIMONIO | 11 |
| 4. PUNTOS DE ACTUACIÓN - ESTADO Y POTENCIAL | 13 |
| 4.1. PUENTE VIEJO Y ACCESOS | 15 |
| 4.2. ESCLUSA, PUENTE DE LA CONCORDIA Y FÁBRICA ANTIGUA | 19 |
| C. RELACIONES CON EL RIO | 23 |
| 1. FLUJO PEATONAL - DESCONEXIONES | 25 |
| 2. FLUJO RODADO - OCUPACIÓN DE ACCESOS AL RIO | 27 |
| 3. TOPOGRAFÍA - DESCONEXIONES | 29 |
| 4. TERRA ALTA - TERRA BAIXA | 31 |
| 5. ILUMINACIÓN - AUSÉNCIA DE ILUMINACIÓN EN LAS ORILLAS | 33 |
| D. SOLUCIONES EN RELACIÓN AL RIO | 35 |
| 1. CONTINUIDAD DE RECORRIDOS PUENTE VIEJO | 37 |
| 2. RECUPERAR EL PATRIMONIO DEL LLOBREGAT EN SALLENT | 43 |
| E. PROYECTANDO CON EL RÍO | 47 |
| 1. DETECCIÓN DE LOS ACCESOS AL RÍO | 49 |
| 2. ANÁLISIS DEL NIVEL DEL AGUA | 53 |
| 3. ESTUDIO DE LOS PUNTOS CATALIZADORES | 69 |
| 4. ESTUDIO DE LAS ROCAS EXISTENTES DENTRO DEL RÍO | 73 |
| 5. PRIMERA ORGANIZACIÓN DE LAS ROCAS | 77 |
| 6. PROBLEMÁTICA DE LAS CRECIDAS DEL RÍO | 79 |
| 7. PROPUESTAS DE AGRUPACIÓN ROCAS | 81 |
| 8. SEGUNDA ORGANIZACIÓN DE LAS ROCAS | 91 |
| 9. CÁLCULO DEL SISTEMA | 93 |
| 10. MEJORA DEL TRABAJO ESTRUCTURAL | 95 |
| 11. PROPUESTA DEFINITIVA | 99 |
| 12. CÁLCULO DEL SISTEMA | 101 |
| 13. AFECTACIÓN DEL RÍO SOBRE LA PROPUESTA | 107 |
| 14. AFECTACIÓN DE LA PROPUESTA SOBRE EL RÍO | 115 |

A. TRAYECTORIA DEL MÁSTER



En un primer contacto, analizamos como grupo grande la ZONA A de Sallent, repartiendo el trabajo y haciendo más ágil el tiempo de escrutinio.

Posteriormente, nos dividíamos según los ímpetus que cada uno quería seguir, y, así, pasé por la ZONA A3. Estudiando bien cuáles eran los puntos de inconexión, apostamos por una primera propuesta de RECONEXIÓN y REHABILITACIÓN.

A priori, también se propuso de una manera más superficial REACTIVACIÓN del paseo junto al río, la ZONA A2.

Por último, acabamos centrándonos en la ZONA A1. Sector con muchas variables que, juntas, crean un espacio singular dentro de la zona, donde abundan las barreras físicas haciendo prácticamente inaccesible el lugar, pero que, sin duda, crean uno de los lugares con más potencial dentro del río.

A. Ribera Oeste del Llobregat

1. Zona delimitada por los huertos, el Puente de la Concordia y la esclusa del agua.



Vista esclusa y fábrica Torres Amat

2. Recorrido a lo largo del río Llobregat y por el conjunto de viviendas entre medianeras de la cara oeste.



Vista paseo a lo largo de la orilla del Llobregat

3. Desconexión de recorrido. Delimitado por las viviendas de PB+3 y con una rampa del 35%



Vista acceso Sud paseo orilla del Llobregat

B. SALLENT DEL LLOBREGAT

El municipio de Sallent se sitúa en la comarca del Bages, cerca de Manresa. El río Llobregat rompe la población en dos mitades, creando una barrera física con gran potencial. Cuando llegó la industrialización, llegó la expansión de una manera rápida y dispersa.

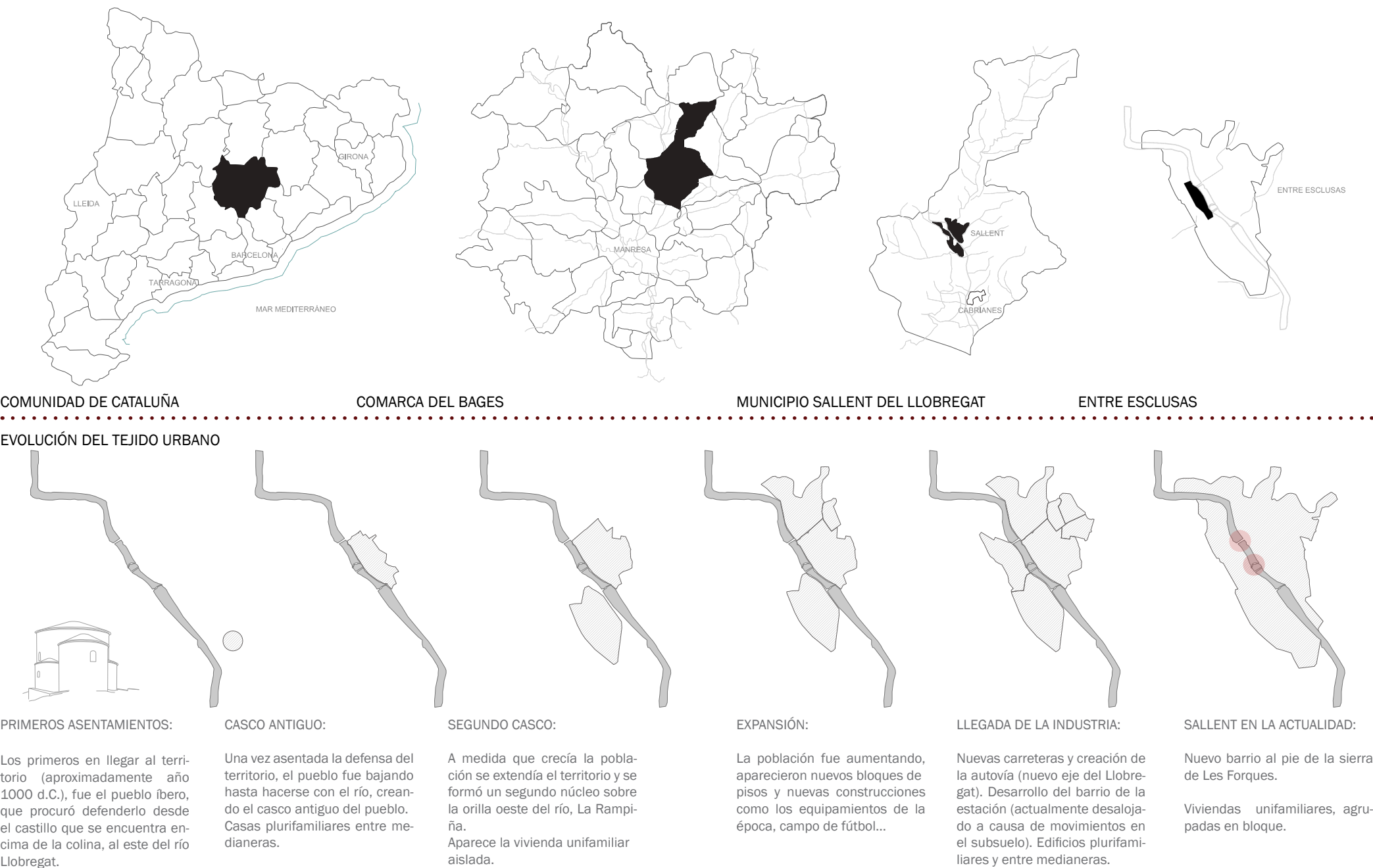
A lo largo del tiempo, el municipio, en su primer momento compacto, se fue disgregando, y creó nuevos barrios que quedaron desvinculados del centro histórico.

Los desastres provocados por las grandes crecidas del Llobregat, el abandono de la industrialización de la zona, la poca funcionalidad de las turbinas son algunas de las causas por las que se ha desvinculado el pueblo del río, dejándolo prácticamente en desuso.

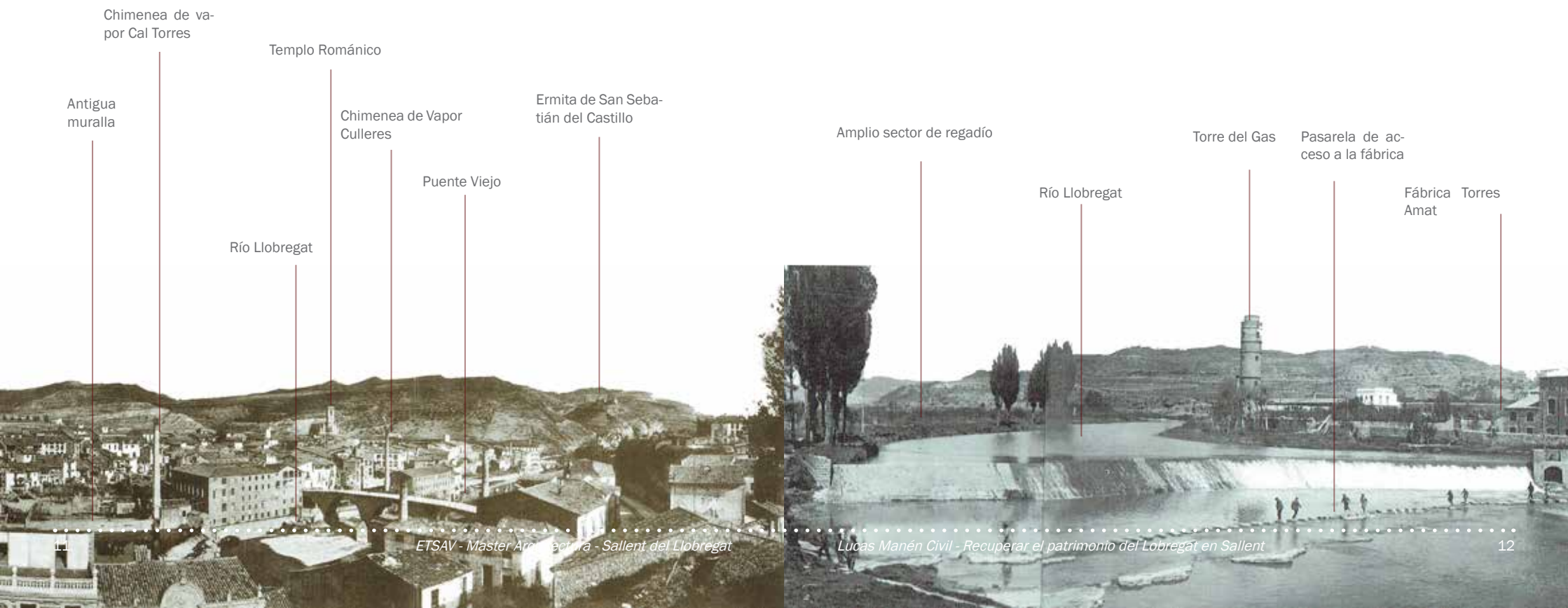


B.1. UBICACIÓN

B.2. EVOLUCIÓN DEL TEJIDO URBANO.



B.3. PATRIMONIO





B.4.1 PUENTE VIEJO Y ACCESOS

Esclusa del Puente Viejo, a la que antiguamente se accedía mediante una escalera y desde la cual se observaban los torneos de waterpolo.

Chimenea de Vapor Cal Torres.

Fachada de la ribera este del Llobregat, actualmente y según el plan urbanístico, con una servitud de paso.

Casa Torres Amat. Antigua casa señorial de la familia Torres Amat, en la que se desarrolló una gran actividad textil durante la llegada de la industria.

NI IDEA

Puente Viejo de Sallent. Data del año 1372, actual acceso peatonal al centro histórico del pueblo. Patrimonio del pueblo.

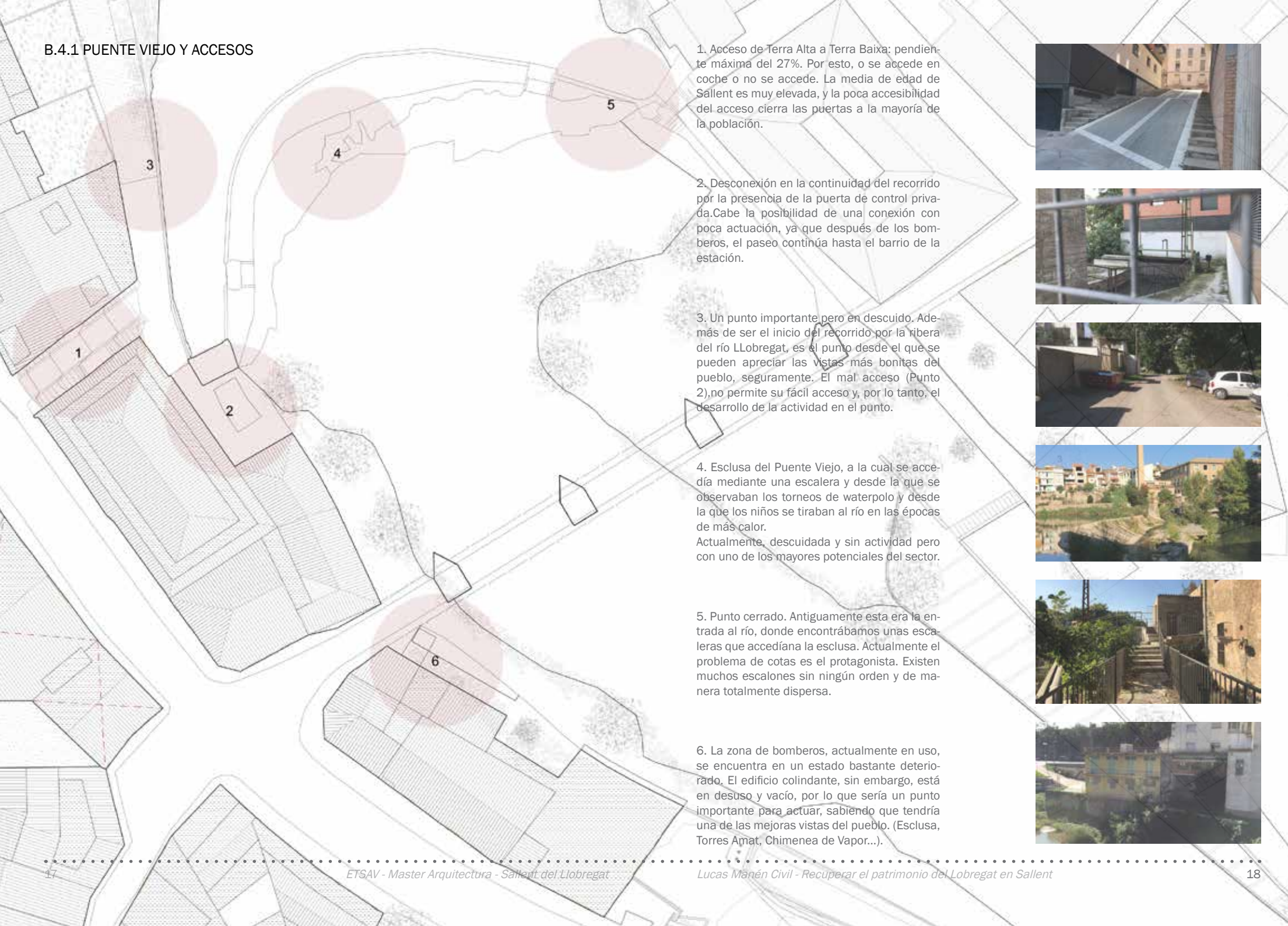
NI IDEA

Propiedad privada. Compuerta de control, desde la cual se controla el caudal del río y de la velocidad del agua.

Acceso al paseo de la ribera del río Llobregat, con una pendiente del 35%, inaccesible a la mayoría de los habitantes de Sallent.

Vista esclusa del puente viejo

B.4.1 PUENTE VIEJO Y ACCESOS



1. Acceso de Terra Alta a Terra Baixa: pendiente máxima del 27%. Por esto, o se accede en coche o no se accede. La media de edad de Sallent es muy elevada, y la poca accesibilidad del acceso cierra las puertas a la mayoría de la población.

2. Desconexión en la continuidad del recorrido por la presencia de la puerta de control privada. Cabe la posibilidad de una conexión con poca actuación, ya que después de los bomberos, el paseo continúa hasta el barrio de la estación.

3. Un punto importante pero en descuido. Además de ser el inicio del recorrido por la ribera del río Llobregat, es el punto desde el que se pueden apreciar las vistas más bonitas del pueblo, seguramente. El mal acceso (Punto 2), no permite su fácil acceso y, por lo tanto, el desarrollo de la actividad en el punto.

4. Esclusa del Puente Viejo, a la cual se accedía mediante una escalera y desde la que se observaban los torneos de waterpolo y desde la que los niños se tiraban al río en las épocas de más calor. Actualmente, descuidada y sin actividad pero con uno de los mayores potenciales del sector.

5. Punto cerrado. Antiguamente esta era la entrada al río, donde encontrábamos unas escaleras que accedían a la esclusa. Actualmente el problema de cotas es el protagonista. Existen muchos escalones sin ningún orden y de manera totalmente dispersa.

6. La zona de bomberos, actualmente en uso, se encuentra en un estado bastante deteriorado. El edificio colindante, sin embargo, está en desuso y vacío, por lo que sería un punto importante para actuar, sabiendo que tendría una de las mejores vistas del pueblo. (Esclusa, Torres Amat, Chimenea de Vapor...).



B.4.2 ESCLUSA, PUENTE DE LA CONCORDIA Y FÁBRICA ANTIGUA

1960:

Construcción de la caseta.

Antiguamente se utilizaba para medir la contaminación del agua, que provenía de la fábrica de aluminio, muy cercana a la misma. Con la aparición de la depuradora, situada río arriba, se dejó de utilizar. Actualmente funciona como un almacén de sillas.

2009:

Construcción de la plataforma para el paso de las truchas.

Dada la flora y la humedad del río, encontramos una gran diversidad de aves, tales como: Ágila pescadora, Bernat Pescaire, Pato Collverd, Tórtora turca, Pitroig...

1882. Torre del Gas

Construida para la iluminación del pueblo. Altura: 30 m.

1820:

Construcción del salto de agua, donde proviene el nombre del pueblo, Sallent. Cerca se encuentra el salto de agua más alto de caída libre (115 m.).

Entre lo más destacado de la fauna del lugar encontramos:

Lagartija Colilarga, Lagarto Oclado, Tortuga de Rierol, Culebra Bastarda, Erizo común, Visón, Carpa, Trucha, Barbo común...

Chimenea de Vapor de la antigua fábrica.

Turbina del siglo XIX-XX, en actual funcionamiento.

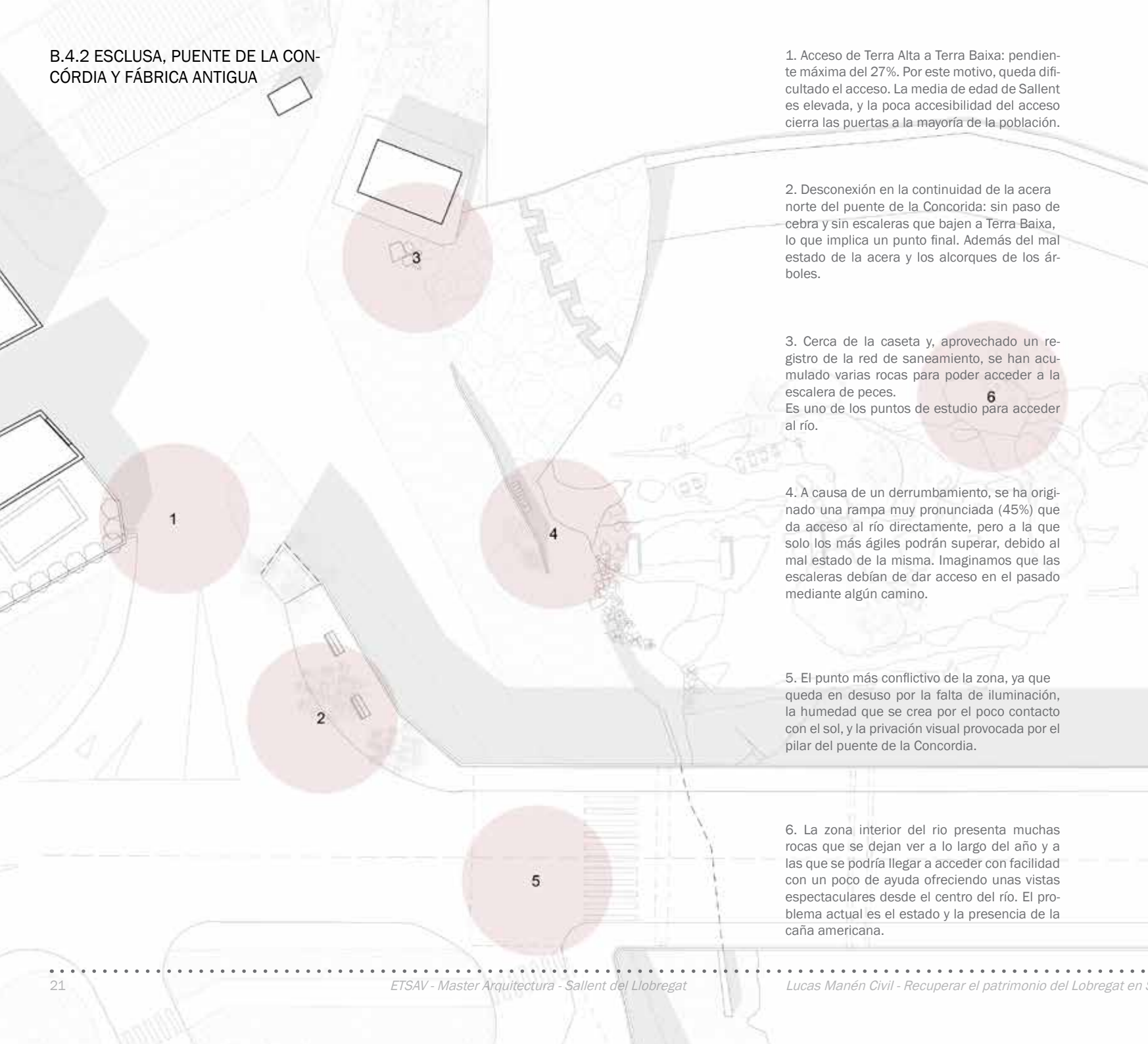
Antiguos cimientos de pasarelas y palanca de la fábrica textil antigua. Se construyeron después de la crecida del río en 1982 con el fin de no tener que dar toda la vuelta por el puente antiguo.

Encontramos varias placas de roca en el fondo del Llobregat, que ubicadas en la parte inferior de la esclusa, acumulan las rocas que el río arrastra en sus momentos de crecida.

A lo largo del año, observamos épocas en que se puede acceder fácilmente al interior del río, convirtiendo el lugar en único con vistas del puente viejo y Torres amat.

Vista esclusa del puente de la Concordia.

B.4.2 ESCLUSA, PUENTE DE LA CONCORDIA Y FÁBRICA ANTIGUA



1. Acceso de Terra Alta a Terra Baixa: pendiente máxima del 27%. Por este motivo, queda dificultado el acceso. La media de edad de Sallent es elevada, y la poca accesibilidad del acceso cierra las puertas a la mayoría de la población.

2. Desconexión en la continuidad de la acera norte del puente de la Concordia: sin paso de cebra y sin escaleras que bajen a Terra Baixa, lo que implica un punto final. Además del mal estado de la acera y los alcorques de los árboles.

3. Cerca de la caseta y, aprovechado un registro de la red de saneamiento, se han acumulado varias rocas para poder acceder a la escalera de peces. Es uno de los puntos de estudio para acceder al río.

4. A causa de un derrumbamiento, se ha originado una rampa muy pronunciada (45%) que da acceso al río directamente, pero a la que solo los más ágiles podrán superar, debido al mal estado de la misma. Imaginamos que las escaleras debían de dar acceso en el pasado mediante algún camino.

5. El punto más conflictivo de la zona, ya que queda en desuso por la falta de iluminación, la humedad que se crea por el poco contacto con el sol, y la privación visual provocada por el pilar del puente de la Concordia.

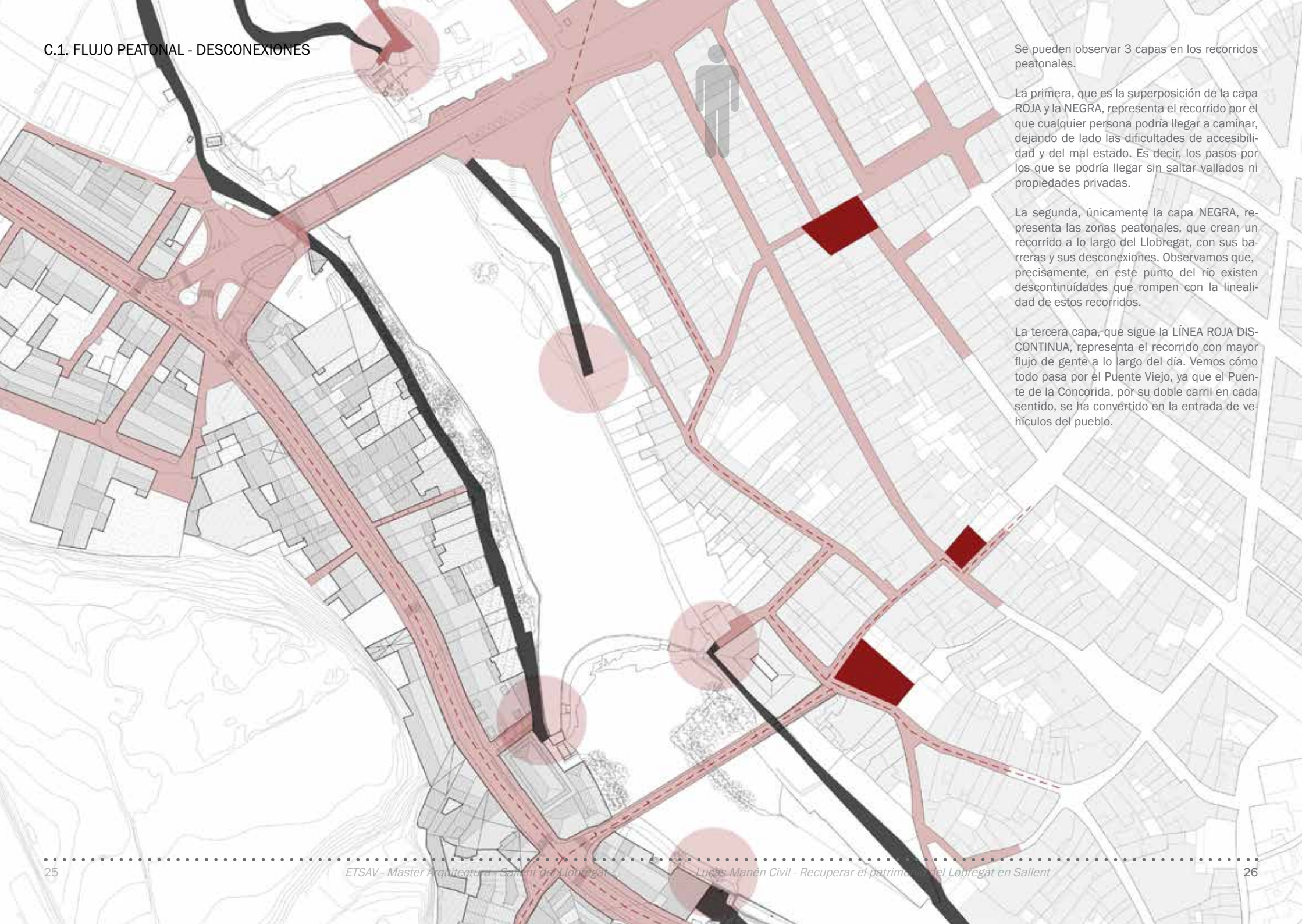
6. La zona interior del río presenta muchas rocas que se dejan ver a lo largo del año y a las que se podría llegar a acceder con facilidad con un poco de ayuda ofreciendo unas vistas espectaculares desde el centro del río. El problema actual es el estado y la presencia de la caña americana.



C. RELACIONES CON EL RÍO



C.1. FLUJO PEATONAL - DESCONEXIONES



Se pueden observar 3 capas en los recorridos peatonales.

La primera, que es la superposición de la capa ROJA y la NEGRA, representa el recorrido por el que cualquier persona podría llegar a caminar, dejando de lado las dificultades de accesibilidad y del mal estado. Es decir, los pasos por los que se podría llegar sin saltar vallados ni propiedades privadas.

La segunda, únicamente la capa NEGRA, representa las zonas peatonales, que crean un recorrido a lo largo del Llobregat, con sus barreras y sus desconexiones. Observamos que, precisamente, en este punto del río existen discontinuidades que rompen con la linealidad de estos recorridos.

La tercera capa, que sigue la LÍNEA ROJA DISCONTINUA, representa el recorrido con mayor flujo de gente a lo largo del día. Vemos cómo todo pasa por el Puente Viejo, ya que el Puente de la Concorida, por su doble carril en cada sentido, se ha convertido en la entrada de vehículos del pueblo.

C.2. FLUJO RODADO - OCUPACIÓN DE ACCESOS AL RÍO



Observamos como, prácticamente, el diagrama de vehículos rodados coincide con el del peatón, lo que crea un punto de inflexión: el espacio estático del peatón se acaba convirtiendo en un precioso parking para los vehículos. Por eso observamos cómo:

Las plazas de pequeña escala, que quedan en el interior del casco antiguo, patrimonio del tejido y de la memoria urbana, son a la vez parada de vehículos.

Los espacios de mayores dimensiones, como lo son la explanada de la orilla este y el paseo de la orilla oeste, acaban convirtiéndose en una concentración de vehículos durante todo el día.

Este hecho, para los usuarios de los vehículos, puede no tener importancia, pero es una razón más que suficiente para que los peatones asocien esos lugares como parking, y no como espacios públicos, como parques o plazas.

C.3. TOPOGRAFÍA - DESCONEXIONES

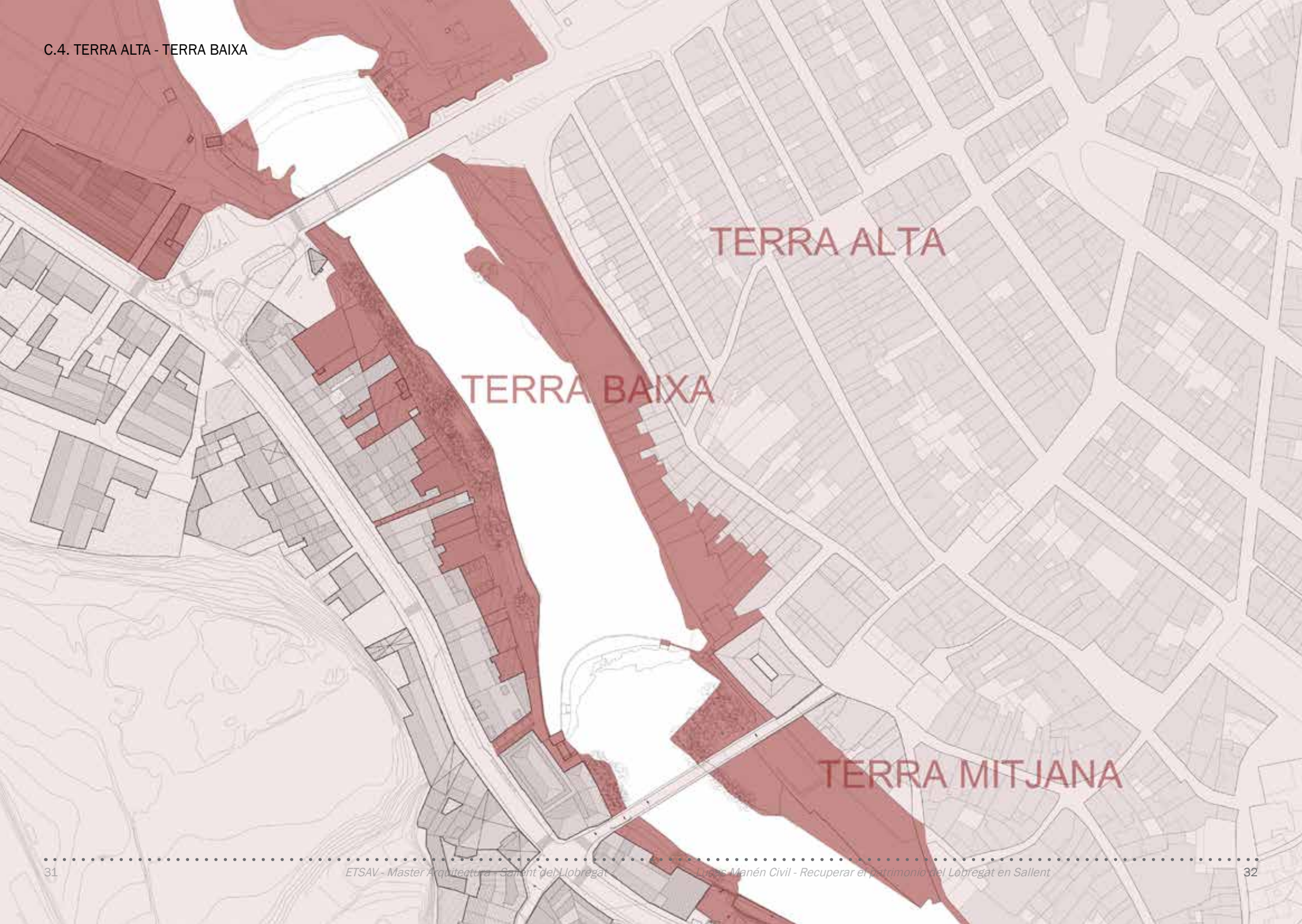
Topográficamente, se distinguen 3 NIVELES:

El PRIMER NIVEL: a cota aproximada de 275 m. La conocida como TERRA ALTA, y encontramos la vida cotidiana, donde se asienta el pueblo y la mayoría de las edificaciones del mismo. Bastante regular topográficamente y sin muchas barreras físicas.

El SEGUNDO NIVEL: entre las cotas 270-275 m. Es el mayor problema del acceso al río y la conocida como TERRA BAIXA (tercer nivel). El problema reside en que en la mayoría de los casos esos 5 m. se salvan en una distancia muy corta, por lo que crea pendientes elevadas dejando inaccesible el paso a TERRA BAIXA.

El TERCER NIVEL: en la cota 265-270 m. Encontramos las orillas del Llobregat hasta dar con el agua que transporta. Seguramente TERRA BAIXA es uno de los puntos más bonitos del pueblo, con un enorme potencial para actividades, espacio público, parques lineales... Actualmente el problema topográfico deja Terra Baixa como un espacio en desuso y sin actividad.





TERRA ALTA

TERRA BAIXA

TERRA MITJANA

C.5. ILUMINACIÓN - AUSÉNCIA DE ILUMINACIÓN EN LAS ORILLAS

La iluminación del espacio público durante las horas nocturnas provoca un límite claro en el eje del río Llobregat, diferenciando la zona este y la oeste del pueblo.

Como se observa en el plano de distribución de luminarias, en la zona este hay en abundancia, en la Oeste todavía encontramos el sector bastante iluminado (notando una disminución en el número).

El problema reside en TERRA MITJANA Y TERRA BAIXA, ya que no encontramos practicamente ninguna zona iluminada.

De ahí, se entiende que durante las horas de noche no se utilice el sector de TERRA BAIXA.

Cuando hablamos en términos de luz natural, durante las horas de día, el límite desaparece recuperando todo el municipio.

La zona no iluminada coincide con las orillas del río, y en puntos singulares se extiende abarcando las zonas colindantes del río.

D. SOLUCIONES EN RELACIÓN AL RÍO



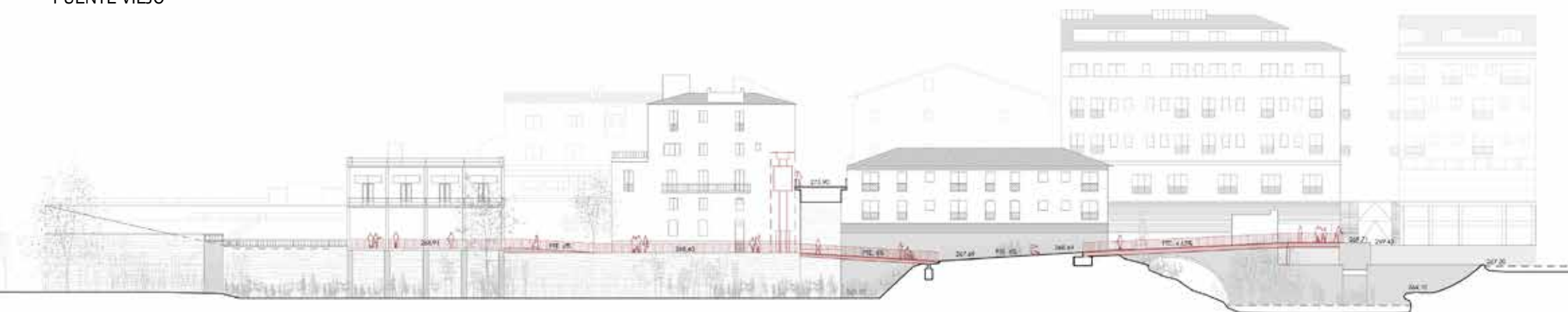
D.1 CONTINUIDAD DE RECORRIDOS PUENTE VIEJO

El objetivo se centra en permitir la continuidad del recorrido natural de la orilla oeste. Actualmente en desuso, conecta los cultivos con el barrio de la estación (con un gran potencial para ser un gran parque), el colegio y la misma. Conectar TERRA ALTA - TERRA BAIXA, mediante el ascensor (único elemento que permitiría una bajada accesible a todos los usuarios).

Se busca utilizar al máximo las preexistencias y realizar una intervención mínima. Teniendo en cuenta la incidencia visual y la física, la pasarela tiene una anchura de 2 a 3 metros. Además, para reducir el impacto del ascensor, se incluye en un edificio del ayuntamiento adjunto al Puente Viejo, lo cual podría potenciar una futura rehabilitación del mismo, como fachada al río. Este mismo efecto se podría lograr en el edificio de los bomberos, planteando un recorrido interior alternativo a la propuesta de crear una pasarela por el exterior, en voladizo (reduciendo costes e impacto visual).

El ensanchamiento al principio de la esclusa y debajo del puente se convierten en puntos estratégicos como catalizadores de actividades en el mismo recorrido. Una nueva plaza-mirador y cerca del ascensor, donde actualmente hay varios trateros en desuso, que con el tiempo podrían abrirse y acabar convirtiéndose en comercios o pequeños talleres.

D.1 CONTINUIDAD DE RECORRIDOS PUENTE VIEJO



Alzado de la propuesta PASARELA en SALLENT

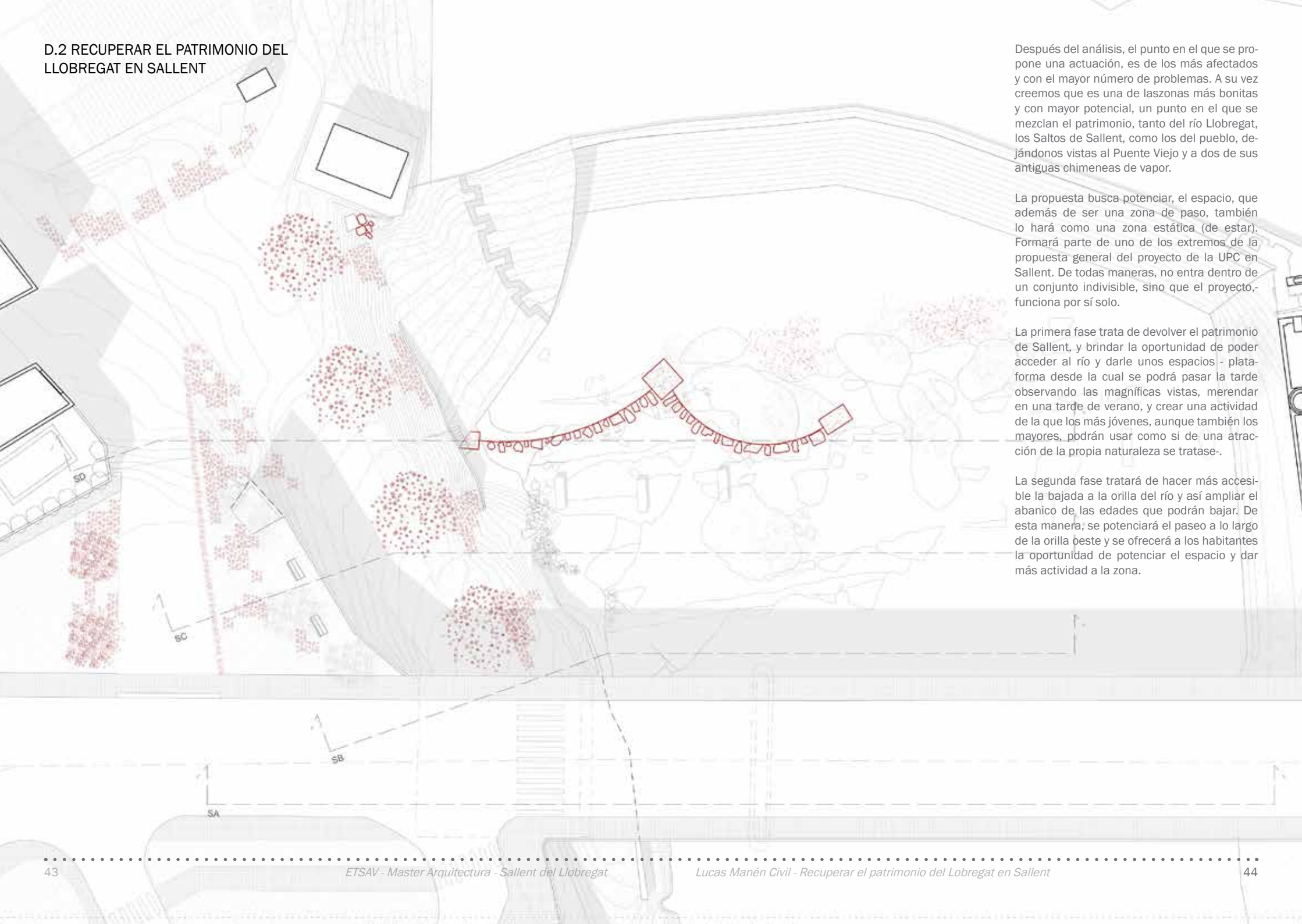


Fotomontaje PASARELA en SALLENT



Fotomontaje PASARELA en SALLENT

D.2 RECUPERAR EL PATRIMONIO DEL LLOBREGAT EN SALLENT



Después del análisis, el punto en el que se propone una actuación, es de los más afectados y con el mayor número de problemas. A su vez creemos que es una de las zonas más bonitas y con mayor potencial, un punto en el que se mezclan el patrimonio, tanto del río Llobregat, los Saltos de Sallent, como los del pueblo, dejándonos vistas al Puente Viejo y a dos de sus antiguas chimeneas de vapor.

La propuesta busca potenciar, el espacio, que además de ser una zona de paso, también lo hará como una zona estática (de estar). Formará parte de uno de los extremos de la propuesta general del proyecto de la UPC en Sallent. De todas maneras, no entra dentro de un conjunto indivisible, sino que el proyecto, funciona por sí solo.

La primera fase trata de devolver el patrimonio de Sallent, y brindar la oportunidad de poder acceder al río y darle unos espacios - plataforma desde la cual se podrá pasar la tarde observando las magníficas vistas, merendar en una tarde de verano, y crear una actividad de la que los más jóvenes, aunque también los mayores, podrán usar como si de una atracción de la propia naturaleza se tratase.

La segunda fase tratará de hacer más accesible la bajada a la orilla del río y así ampliar el abanico de las edades que podrán bajar. De esta manera, se potenciará el paseo a lo largo de la orilla oeste y se ofrecerá a los habitantes la oportunidad de potenciar el espacio y dar más actividad a la zona.

D.2 RECUPERAR EL PATRIMONIO DEL LLOBREGAT EN SALLENT

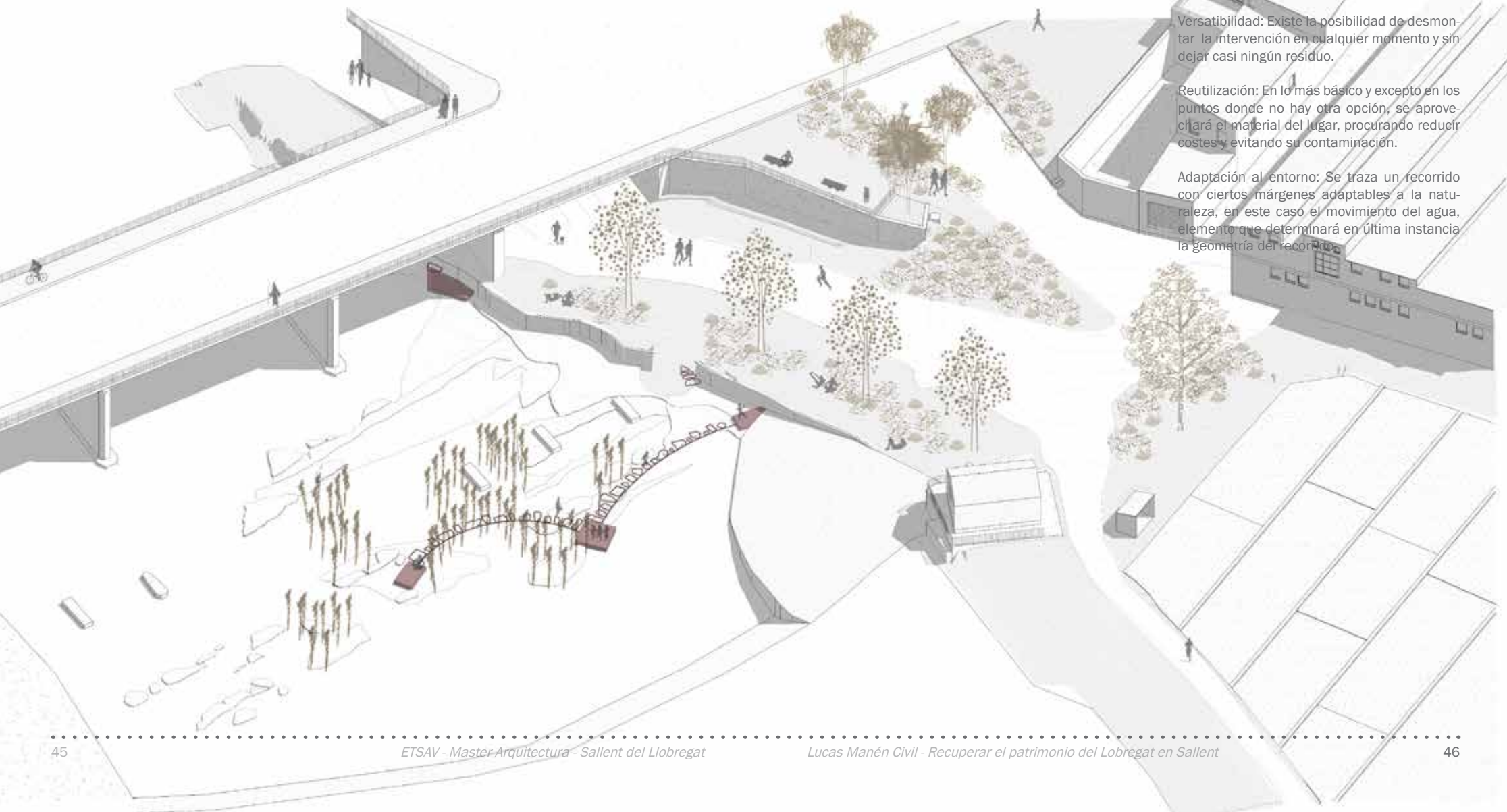
El primer paso será generar un acceso del camino a la zona de la orilla. Se hará con un pequeño movimiento de tierras, excavando para allanar el terreno del camino hasta las rocas de la zona norte. Estas permiten actualmente la bajada acrobática hasta la escala de peces y el acceso se generará moviendo las rocas existentes.

Reubicando las rocas existentes y uniéndolas entre ellas, se creará un recorrido a través del río con las condiciones:

Versatilidad: Existe la posibilidad de desmontar la intervención en cualquier momento y sin dejar casi ningún residuo.

Reutilización: En lo más básico y excepto en los puntos donde no hay otra opción, se aprovechará el material del lugar, procurando reducir costes y evitando su contaminación.

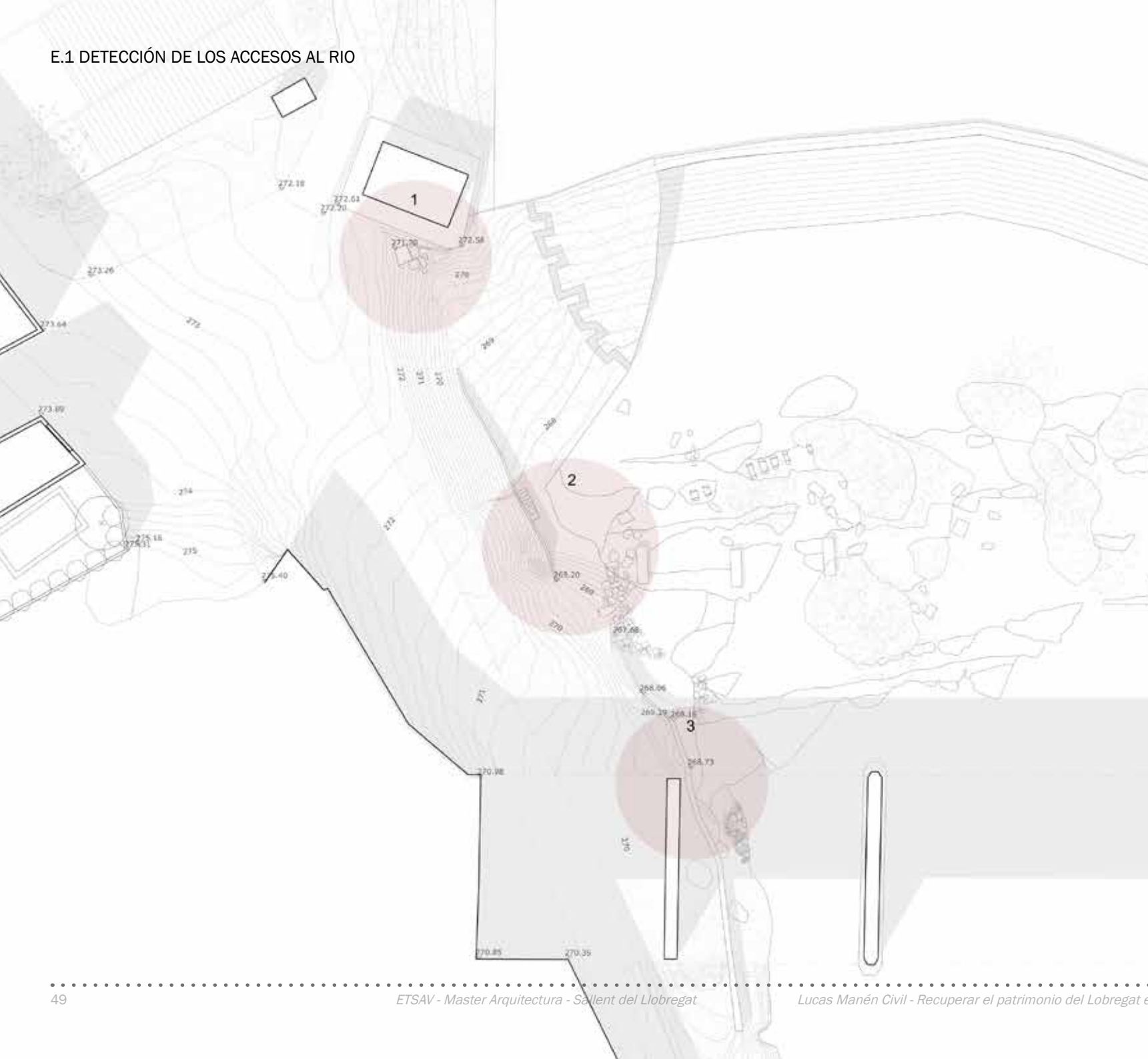
Adaptación al entorno: Se traza un recorrido con ciertos márgenes adaptables a la naturaleza, en este caso el movimiento del agua, elemento que determinará en última instancia la geometría del recorrido.



E. PROYECTANDO CON EL RÍO



E.1 DETECCIÓN DE LOS ACCESOS AL RIO



Una vez propuesta la idea de crear un acceso al interior del Llobregat, nos propusimos el cómo.

Lo primero fue reunir la suficiente información para adaptar la propuesta a la necesidad. Así es como empezamos precisamente a estudiar los puntos con más potencial para acceder al río.

1. Acceso "la caseta". Junto a la caseta vemos la existencia de un pozo de saneamiento y una serie de rocas, que parecen haberse puesto para facilitar el acceso a la escala de peces.



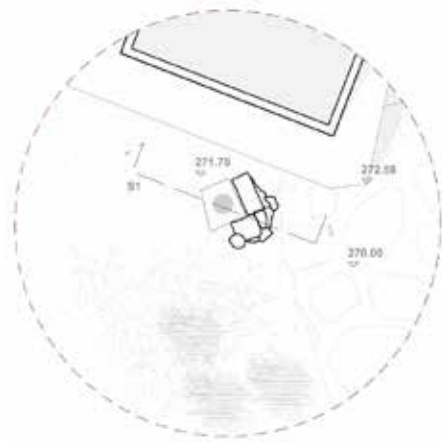
2. Acceso "las escaleras". Cerca de las escaleras, que suponemos que dieron acceso al río en algún momento, vemos cómo ha habido un desprendimiento del muro de contención de tierras y que a lo largo del tiempo ha ido creando una pequeña rampa muy pronunciada (45-50%), que podría ser una de las opciones con un movimiento de tierras.



3. El acceso "clandestino". Donde se encuentran el primer pilar del Puente de la Concordia y el muro de contención del río, se observa que las placas de roca del subsuelo se acumulan creando una pequeña escalera natural, que con algún gesto acrobático se puede llegar a superar. El problema de este acceso es la caña americana que ha invadido la zona.

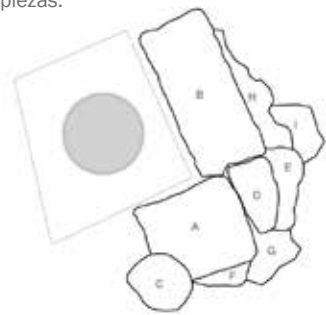


E.1 DETECCIÓN DE LOS ACCESOS AL RIO

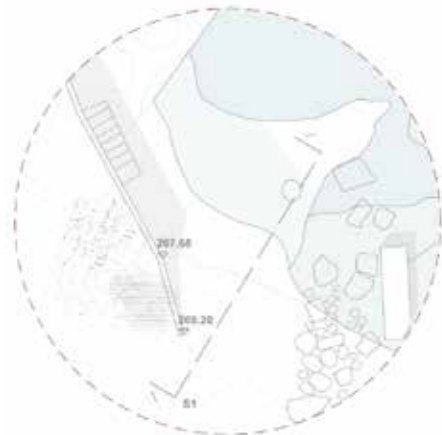


Acceso "la caseta"

El punto cuenta con 9 rocas de distintas dimensiones, catalogadas para tener un catálogo que recoja todas las piezas.



A: 90x80x24 cm 43,2 Kg/m³
 B: 105x90x43cm 101,58Kg/m³
 C: 55x62x32 cm 27,28 Kg/m³
 D: 72x40x50 cm 33,94 Kg/m³
 E: 70x82x23 cm 140,45 Kg/m³
 F: 106x106x50 cm 60,00 Kg/m³
 G: 100x80x30 cm 60,00 Kg/m³
 H: 73x160x40 cm 116,80 Kg/m³
 I: 60x46x25 cm 17,25 Kg/m³



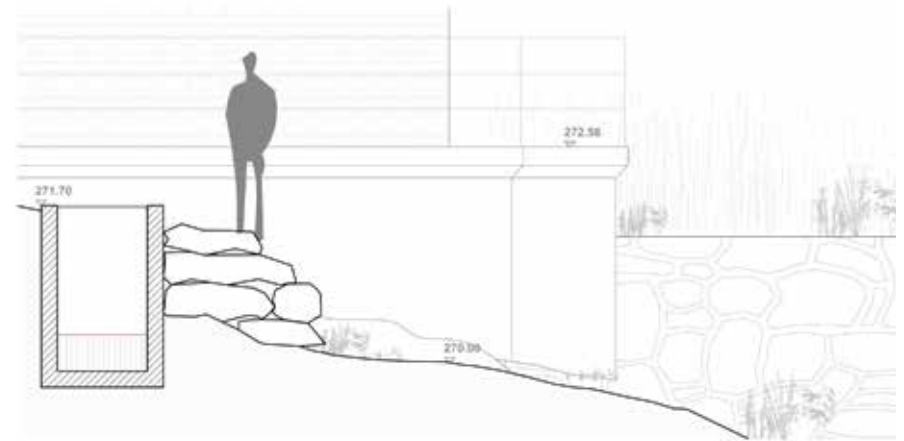
Acceso "las escaleras"

Vemos como en una distancia de 2,5 m, el terreno baja más de 2 m. Esto implica una pendiente superior al 45%, con lo que deja la zona inaccesible, ya que el proyecto propone una actuación mínima, y no un gran movimiento de tierras, como nos haría falta en este punto.



Acceso "clandestino"

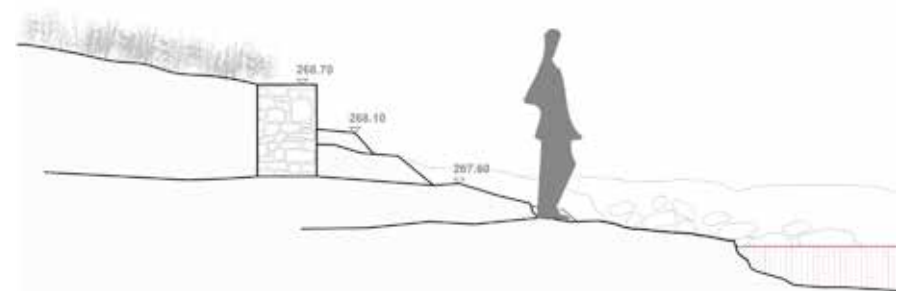
El acceso no cuenta con ninguna roca suelta. Se forma a partir de las placas de la subbase que se van solapando, y creando a su vez una escalera natural con contrahuellas superiores a los 40 cm, delimitada por el muro de contención de rocalla.



Detalle sección 1

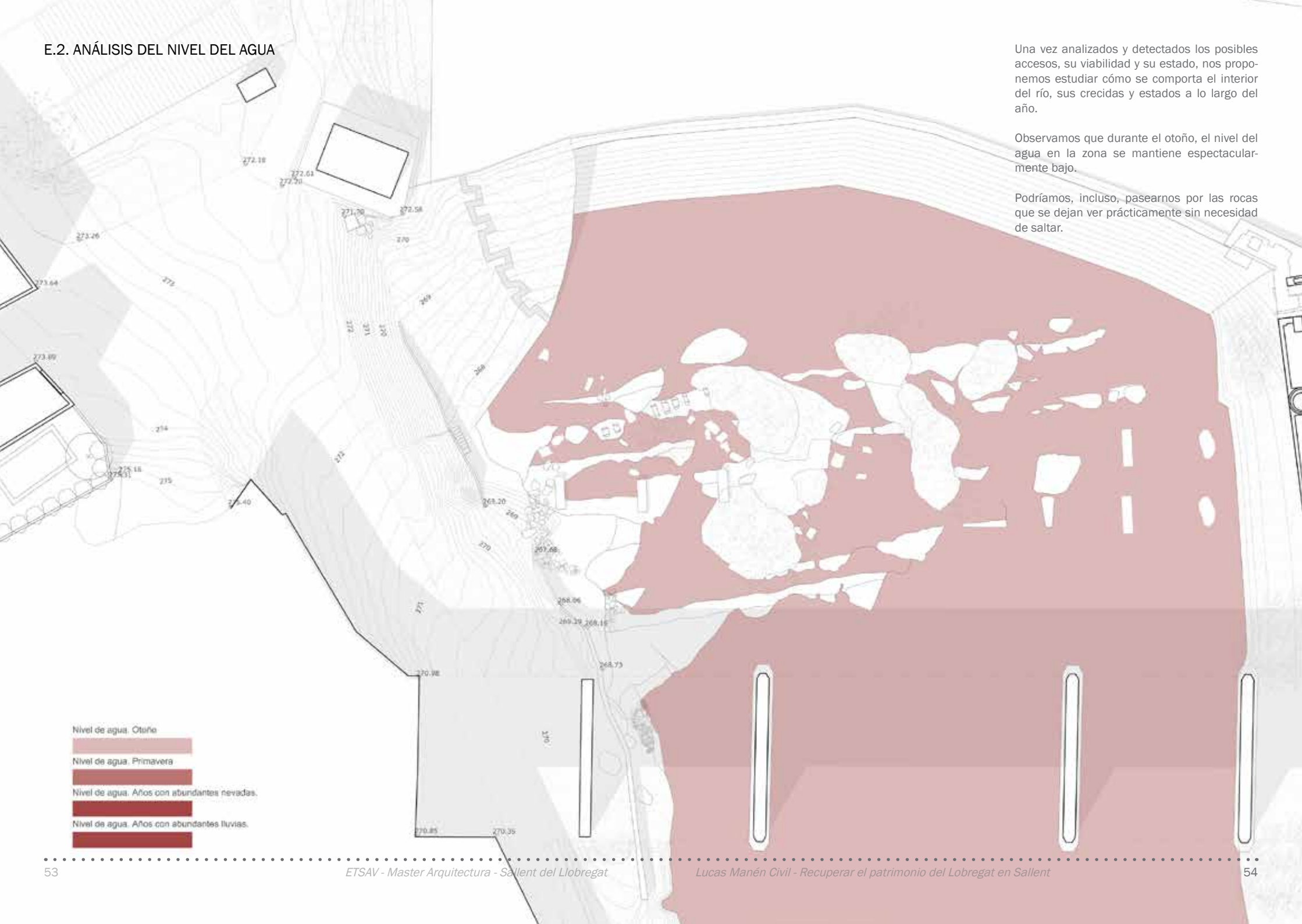


Detalle sección 2



Detalle sección 3

E.2. ANÁLISIS DEL NIVEL DEL AGUA



Una vez analizados y detectados los posibles accesos, su viabilidad y su estado, nos proponemos estudiar cómo se comporta el interior del río, sus crecidas y estados a lo largo del año.

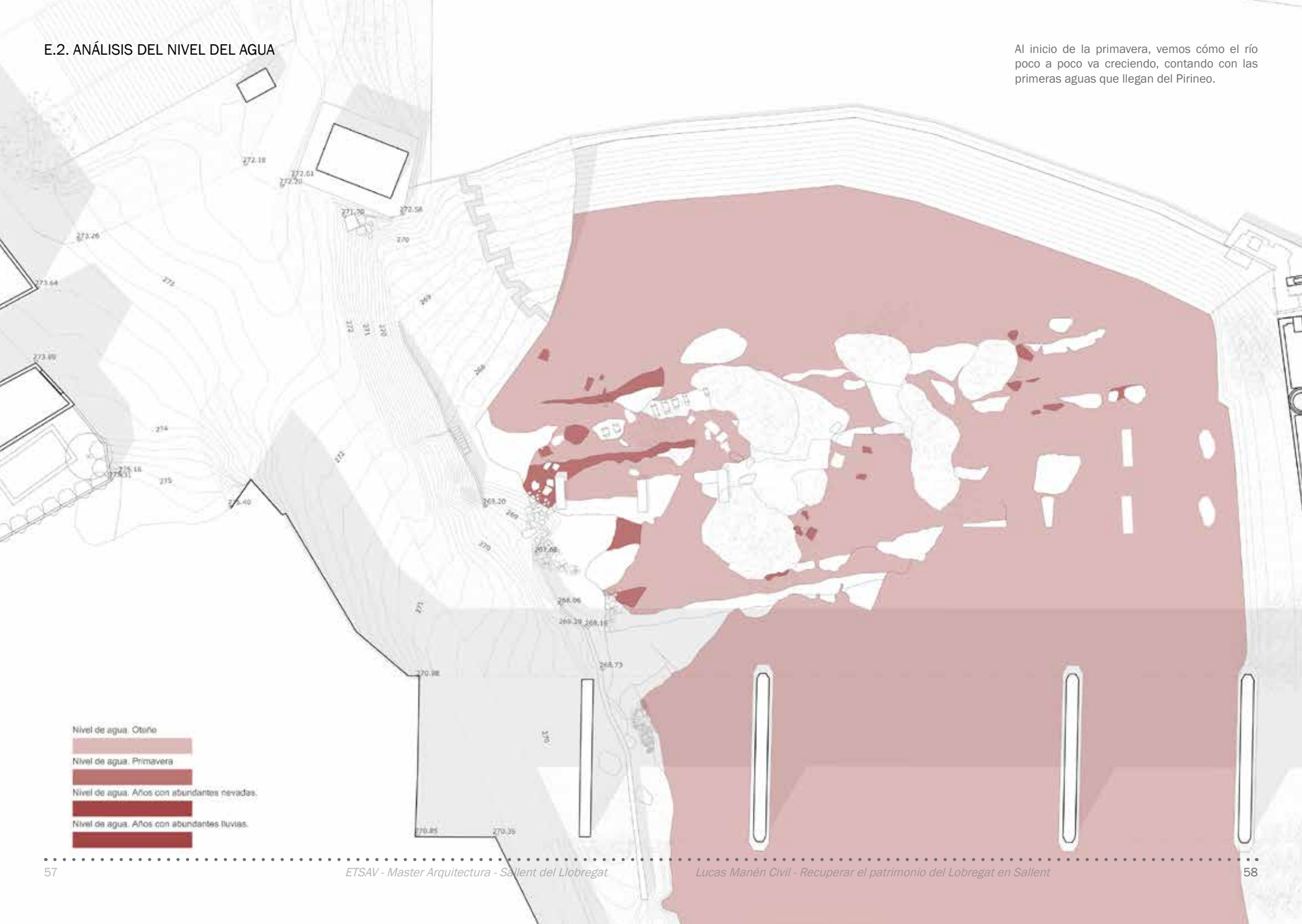
Observamos que durante el otoño, el nivel del agua en la zona se mantiene espectacularmente bajo.

Podríamos, incluso, pasearnos por las rocas que se dejan ver prácticamente sin necesidad de saltar.



E.2. ANÁLISIS DEL NIVEL DEL AGUA

Al inicio de la primavera, vemos cómo el río poco a poco va creciendo, contando con las primeras aguas que llegan del Pirineo.





E.2. ANÁLISIS DEL NIVEL DEL AGUA

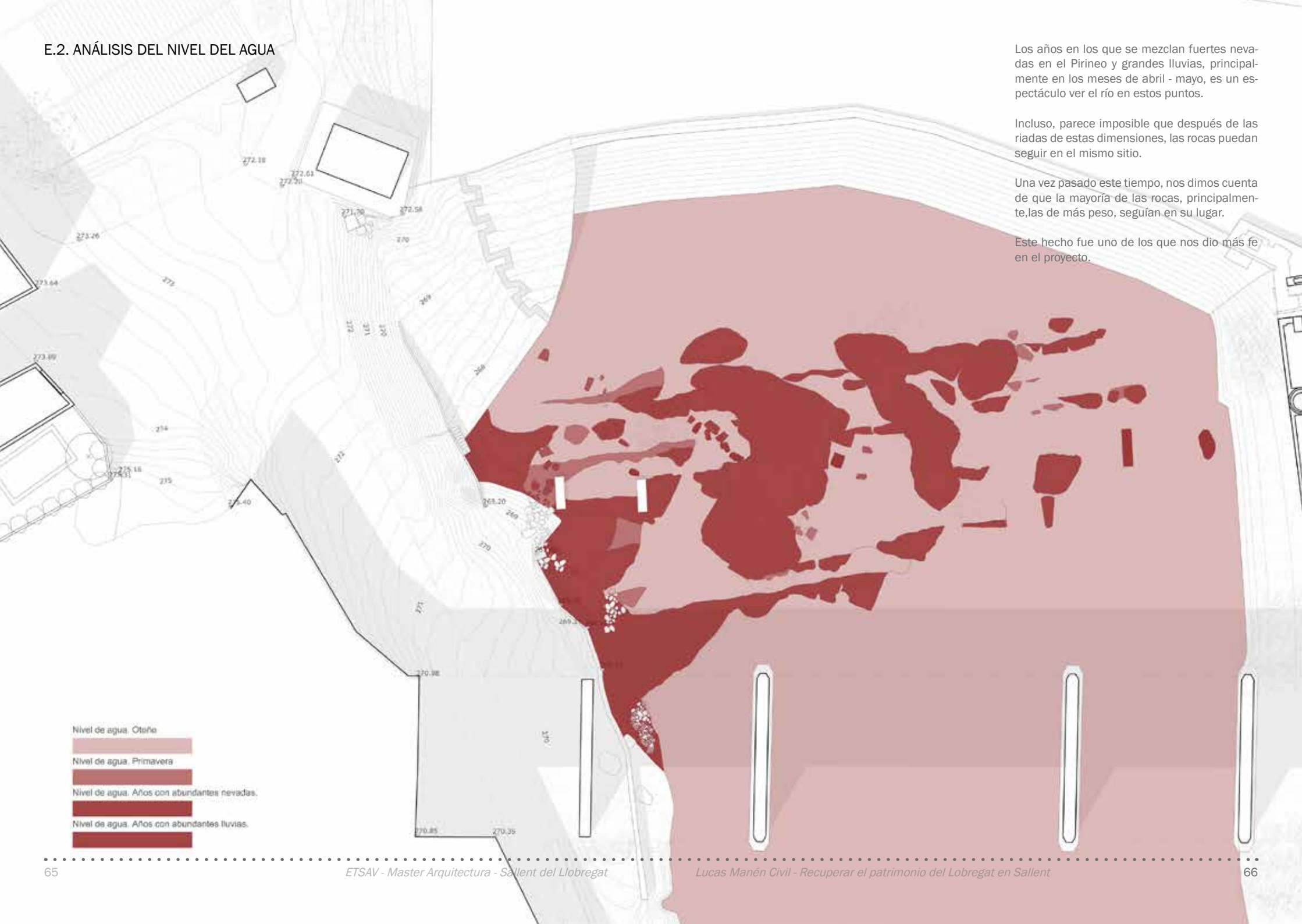
Cuando en invierno las nevadas abundan, se tapa prácticamente toda la zona accesible del río.

Analizando este punto, ya nos damos cuenta de la fuerza con la que el agua baja, por lo que nos da pistas en el momento de proyectar elementos sueltos dentro del lugar.





E.2. ANÁLISIS DEL NIVEL DEL AGUA



Los años en los que se mezclan fuertes nevadas en el Pirineo y grandes lluvias, principalmente en los meses de abril - mayo, es un espectáculo ver el río en estos puntos.

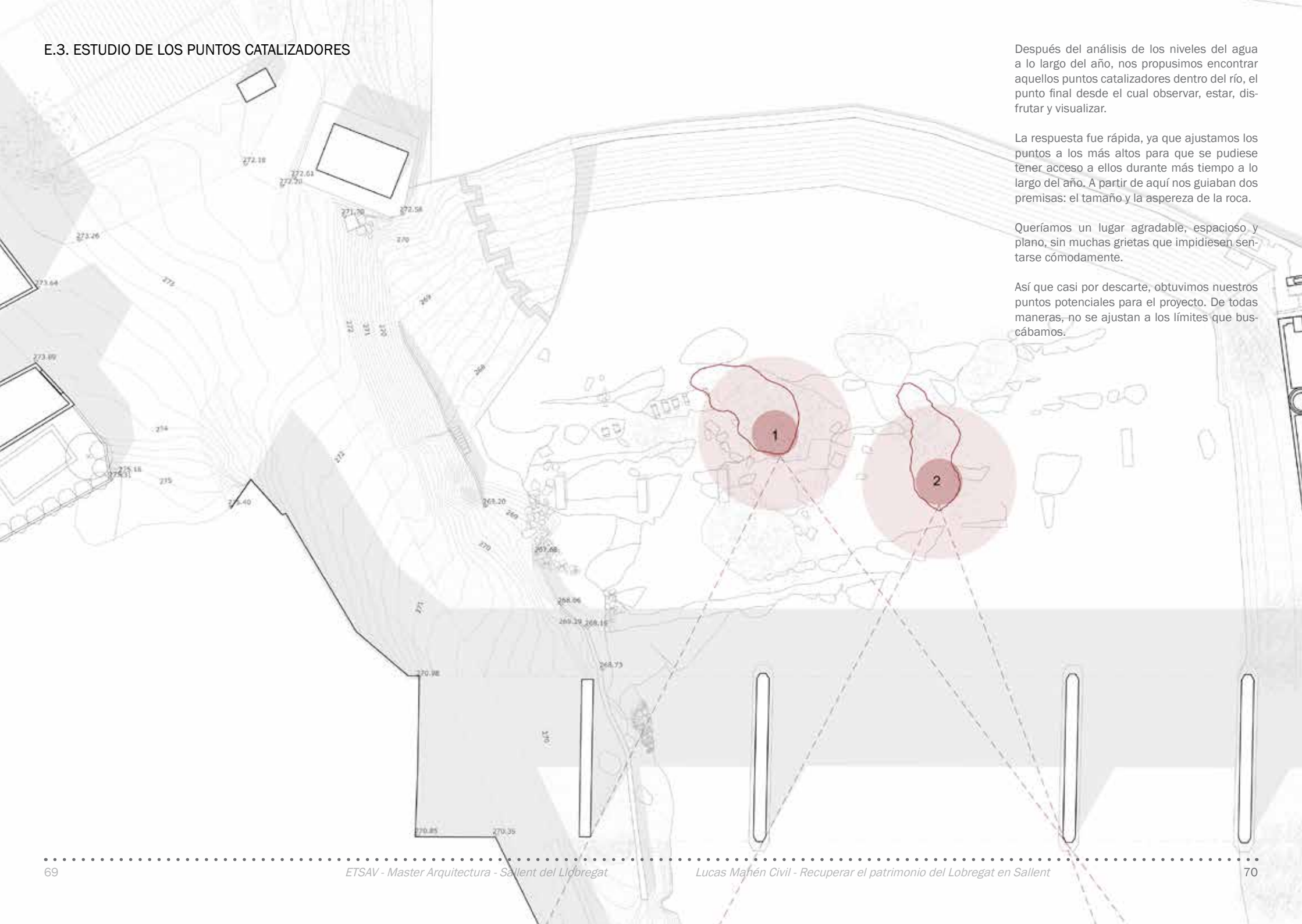
Incluso, parece imposible que después de las riadas de estas dimensiones, las rocas puedan seguir en el mismo sitio.

Una vez pasado este tiempo, nos dimos cuenta de que la mayoría de las rocas, principalmente, las de más peso, seguían en su lugar.

Este hecho fue uno de los que nos dio más fe en el proyecto.



E.3. ESTUDIO DE LOS PUNTOS CATALIZADORES



Después del análisis de los niveles del agua a lo largo del año, nos propusimos encontrar aquellos puntos catalizadores dentro del río, el punto final desde el cual observar, estar, disfrutar y visualizar.

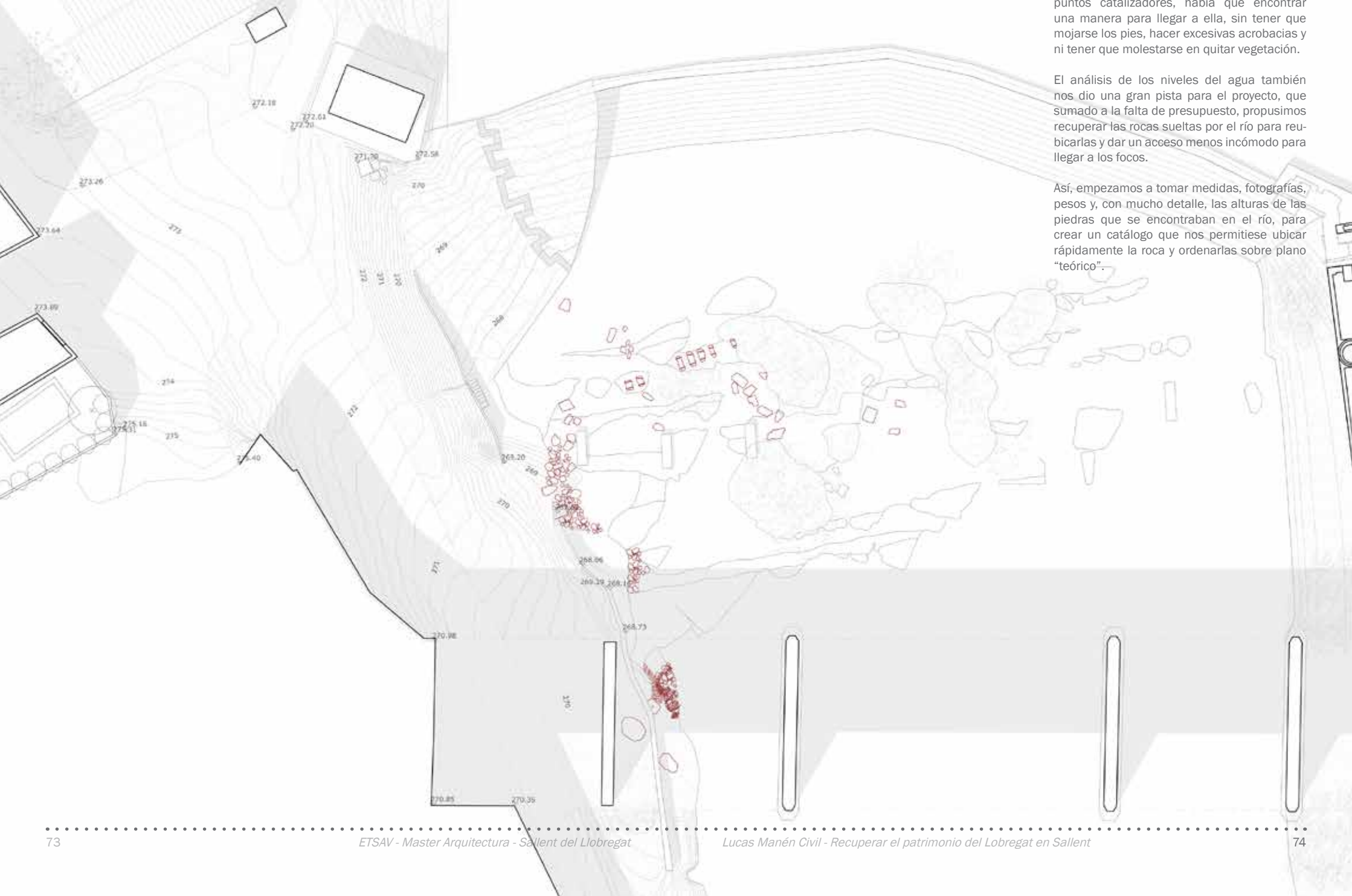
La respuesta fue rápida, ya que ajustamos los puntos a los más altos para que se pudiese tener acceso a ellos durante más tiempo a lo largo del año. A partir de aquí nos guiaban dos premisas: el tamaño y la aspereza de la roca.

Queríamos un lugar agradable, espacioso y plano, sin muchas grietas que impidiesen sentarse cómodamente.

Así que casi por descarte, obtuvimos nuestros puntos potenciales para el proyecto. De todas maneras, no se ajustan a los límites que buscábamos.



E.4. ESTUDIO DE LAS ROCAS EXISTENTES DENTRO DEL RÍO



Después de tener los accesos y ubicar los puntos catalizadores, había que encontrar una manera para llegar a ella, sin tener que mojarse los pies, hacer excesivas acrobacias y ni tener que molestarse en quitar vegetación.

El análisis de los niveles del agua también nos dio una gran pista para el proyecto, que sumado a la falta de presupuesto, propusimos recuperar las rocas sueltas por el río para reubicarlas y dar un acceso menos incómodo para llegar a los focos.

Así, empezamos a tomar medidas, fotografías, pesos y, con mucho detalle, las alturas de las piedras que se encontraban en el río, para crear un catálogo que nos permitiese ubicar rápidamente la roca y ordenarlas sobre plano "teórico".

E.4. ESTUDIO DE LAS ROCAS EXISTENTES DENTRO DEL RÍO



| |
|---|
| 1-D = 97 * 89 cm / h = 28cm / P = 493 kg / Regular |
| 2-D = 57 * 120 cm / h = 18cm / P = 295 kg / Regular |
| 3-D = 30 * 47 cm / h = 14cm / P = 45 kg / Regular |
| 4-D = 45 * 24 cm / h = 14cm / P = 36 kg / Regular |
| 5-D = 54 * 47 cm / h = 24cm / P = 146 kg / Regular |
| 6-D = 42 * 35 cm / h = 22cm / P = 77 kg / Regular |
| 7-D = 52 * 24 cm / h = 27cm / P = 81 kg / Regular |
| 8-D = 84 * 55 cm / h = 25cm / P = 277 kg / Regular |
| 9-D = 80 * 50 cm / h = 25cm / P = 211 kg / Regular |
| 10-D = 42 * 122 cm / h = 29cm / P = 256 kg / Regular |
| 11-D = 125 * 50 cm / h = 27cm / P = 405 kg / Regular |
| 12-D = 104 * 53 cm / h = 25cm / P = 25 kg / Regular |
| 13-D = 36 * 105 cm / h = 28cm / P = 254 kg / Regular |
| 14-D = 35 * 84 cm / h = 23cm / P = 162 kg / Regular |
| 15-D = 54 * 40 cm / h = 13cm / P = 67 kg / Regular |
| 16-D = 134 * 80 cm / h = 25cm / P = 643 kg / Regular |
| 17-D = 94 * 45 cm / h = 20cm / P = 203 kg / Regular |
| 18-D = 67 * 100 cm / h = 32cm / P = 463 kg / Regular |
| 19-D = 70 * 85 cm / h = 30cm / P = 321 kg / Regular |
| 20-D = 73 * 116 cm / h = 32cm / P = 585 kg / Regular |
| 21-D = 94 * 58 cm / h = 20cm / P = 222 kg / Regular |
| 22-D = 77 * 50 cm / h = 12cm / P = 94 kg / Regular |
| 23-D = 82 * 150 cm / h = 29cm / P = 472 kg / Regular |
| 24-D = 104 * 53 cm / h = 25cm / P = 25 kg / Regular |
| 25-D = 95 * 145 cm / h = 25cm / P = 256 kg / Regular |
| 26-D = 86 * 56 cm / h = 30cm / P = 329 kg / Regular |
| 27-D = 100 * 90 cm / h = 30cm / P = 648 kg / Regular |
| 28-D = 82 * 50 cm / h = 18cm / P = 168 kg / Regular |
| 29-D = 62 * 60 cm / h = 12cm / P = 107 kg / Regular |
| 30-D = 63 * 65 cm / h = 27cm / P = 225 kg / Irregular |
| 31-D = 68 * 80 cm / h = 32cm / P = 376 kg / Regular |
| 32-D = 74 * 78 cm / h = 20cm / P = 235 kg / Regular |
| 33-D = 64 * 52 cm / h = 31cm / P = 347 kg / Regular |
| 34-D = 32 * 85 cm / h = 51cm / P = 333 kg / Regular |
| 35-D = 48 * 48 cm / h = 27cm / P = 149 kg / Irregular |
| 36-D = 62 * 31 cm / h = 22cm / P = 86 kg / Irregular |
| 37-D = 63 * 82 cm / h = 15cm / P = 185 kg / Irregular |
| 38-D = 40 * 50 cm / h = 20cm / P = 91 kg / Irregular |
| 39-D = 80 * 43 cm / h = 24cm / P = 158 kg / Irregular |
| 40-D = 37 * 39 cm / h = 24cm / P = 66 kg / Irregular |
| 41-D = 40 * 54 cm / h = 25cm / P = 130 kg / - |
| 42-D = 130 * 70 cm / h = 30cm / P = 590 kg / Irregular |
| 43-D = 51 * 35 cm / h = 19cm / P = 77 kg / Irregular |
| 44-D = 31 * 35 cm / h = 14cm / P = 36 kg / Regular |
| 45-D = 50 * 65 cm / h = 35cm / P = 273 kg / Regular |
| 46-D = 81 * 58 cm / h = 17cm / P = 162 kg / Irregular |
| 47-D = 70 * 50 cm / h = 45cm / P = 302 kg / Irregular |
| 48-D = 80 * 100 cm / h = 48cm / P = 783 kg / Irregular |
| 49-D = 50 * 60 cm / h = 30cm / P = 173 kg / Irregular |
| 50-D = 50 * 38 cm / h = 15cm / P = 58 kg / Irregular |
| 51-D = 33 * 52 cm / h = 13cm / P = 53 kg / - |
| 52-D = 75 * 125 cm / h = 60cm / P = 1080 kg / Irregular |
| 53-D = 42 * 40 cm / h = 15cm / P = 60 kg / Regular |
| 54-D = 45 * 30 cm / h = 23cm / P = 67 kg / Regular |
| 55-D = 110 * 70 cm / h = 30cm / P = 471 kg / Irregular |
| 56-D = 60 * 50 cm / h = 34cm / P = 220 kg / Irregular |
| 57-D = 65 * 60 cm / h = 22cm / P = 164 kg / Irregular |
| 58-D = 60 * 35 cm / h = 50cm / P = 214 kg / Irregular |
| 59-D = 30 * 75 cm / h = 20cm / P = 92 kg / Irregular |
| 60-D = 40 * 30 cm / h = 32cm / P = 92 kg / Regular |
| 61-D = 40 * 34 cm / h = 27cm / P = 88 kg / Regular |
| 62-D = 55 * 40 cm / h = 42cm / P = 200 kg / Irregular |
| 63-D = 60 * 36 cm / h = 15cm / P = 78 kg / Irregular |
| 64-D = 30 * 40 cm / h = 30cm / P = 69 kg / Regular |
| 65-D = 44 * 30 cm / h = 10cm / P = 25 kg / Irregular |
| 66-D = 35 * 30 cm / h = 20cm / P = 75 kg / Irregular |
| 67-D = 59 * 29 cm / h = 19cm / P = 78 kg / Regular |
| 68-D = 42 * 66 cm / h = 25cm / P = 166 kg / Irregular |
| 69-D = 50 * 40 cm / h = 35cm / P = 168 kg / Regular |
| 70-D = 40 * 27 cm / h = 10cm / P = 26 kg / Irregular |
| 71-D = 80 * 50 cm / h = 15cm / P = 144 kg / Regular |
| 72-D = 15 * 17 cm / h = 38cm / P = 23 kg / Regular |
| 73-D = 55 * 50 cm / h = 38cm / P = 250 kg / Irregular |
| 74-D = 72 * 44 cm / h = 16cm / P = 109 kg / Irregular |
| 75-D = 45 * 30 cm / h = 25cm / P = 73 kg / Irregular |
| 76-D = 30 * 30 cm / h = 15cm / P = 29 kg / Irregular |
| 77-D = 58 * 65 cm / h = 50cm / P = 543 kg / Regular |
| 78-D = 70 * 50 cm / h = 30cm / P = 239 kg / Irregular |
| 79-D = 180 * 100 cm / h = 40cm / P = 1728 kg / Regular |
| 80-D = 60 * 35 cm / h = 25cm / P = 113 kg / Regular |
| 81-D = 70 * 56 cm / h = 15cm / P = 1141 kg / Regular |



Roca 1



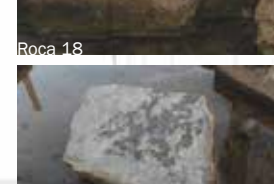
Roca 11



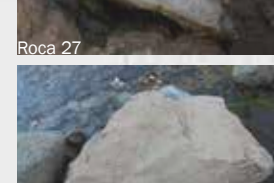
Roca 16



Roca 18



Roca 27

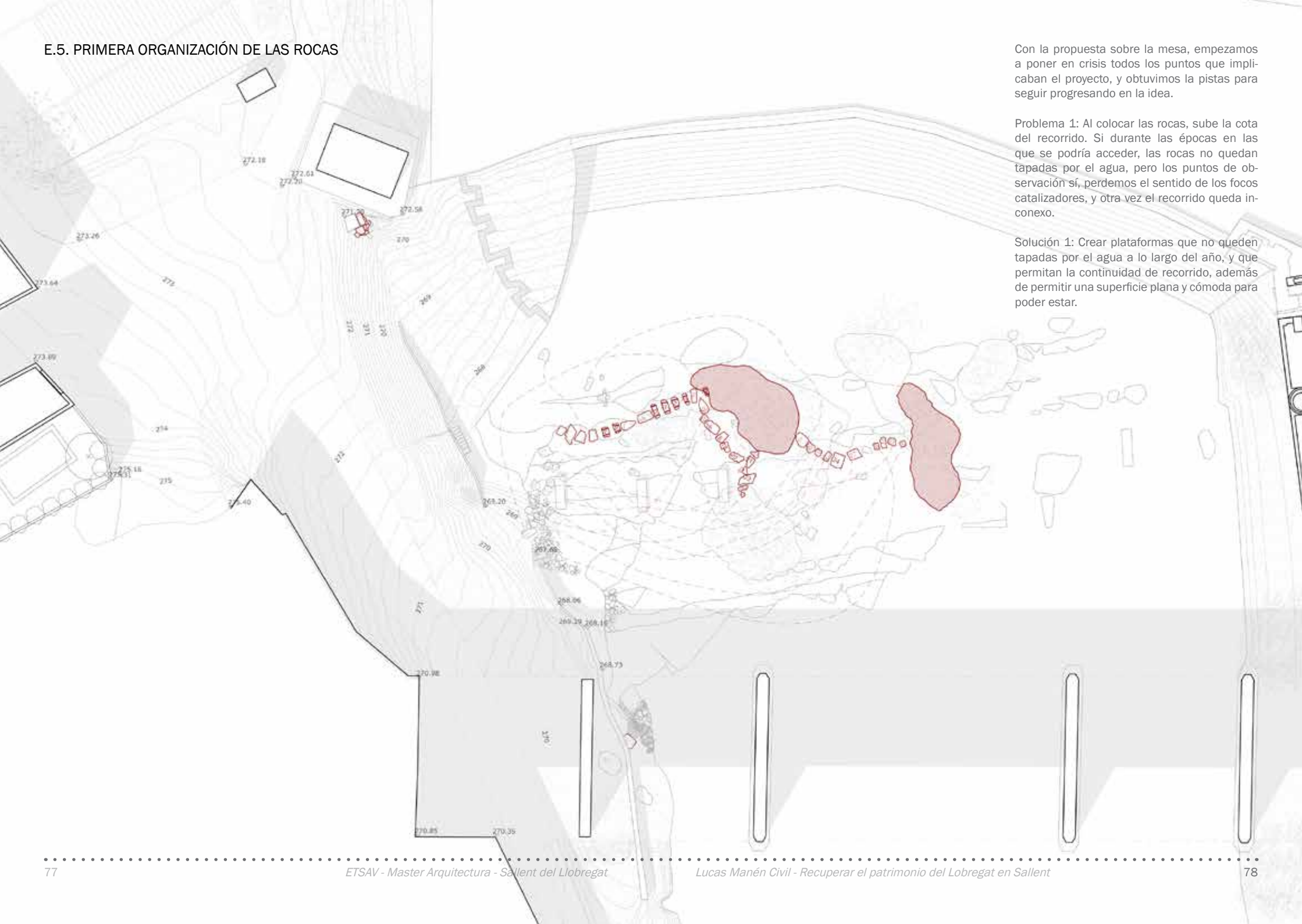


Roca 52



Roca 79

E.5. PRIMERA ORGANIZACIÓN DE LAS ROCAS



Con la propuesta sobre la mesa, empezamos a poner en crisis todos los puntos que implicaban el proyecto, y obtuvimos la pistas para seguir progresando en la idea.

Problema 1: Al colocar las rocas, sube la cota del recorrido. Si durante las épocas en las que se podría acceder, las rocas no quedan tapadas por el agua, pero los puntos de observación sí, perdemos el sentido de los focos catalizadores, y otra vez el recorrido queda inconexo.

Solución 1: Crear plataformas que no queden tapadas por el agua a lo largo del año, y que permitan la continuidad de recorrido, además de permitir una superficie plana y cómoda para poder estar.

E.6. PROBLEMÁTICA DE LAS CRECIDAS DEL RÍO



Diagrama del problema de las crecidas del río Llobregat.

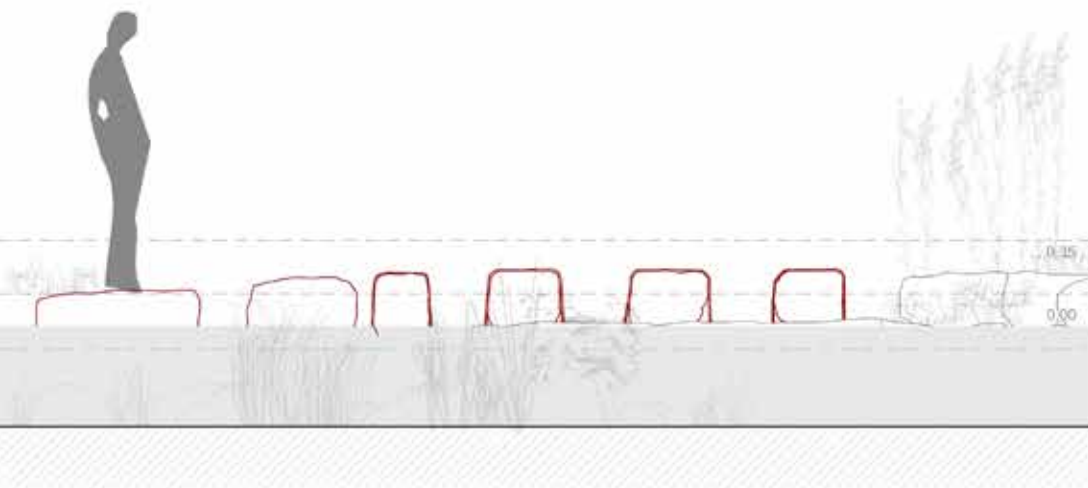


Diagrama de las rocas con el segundo nivel del agua.



Diagrama de las rocas con el tercer nivel del agua.

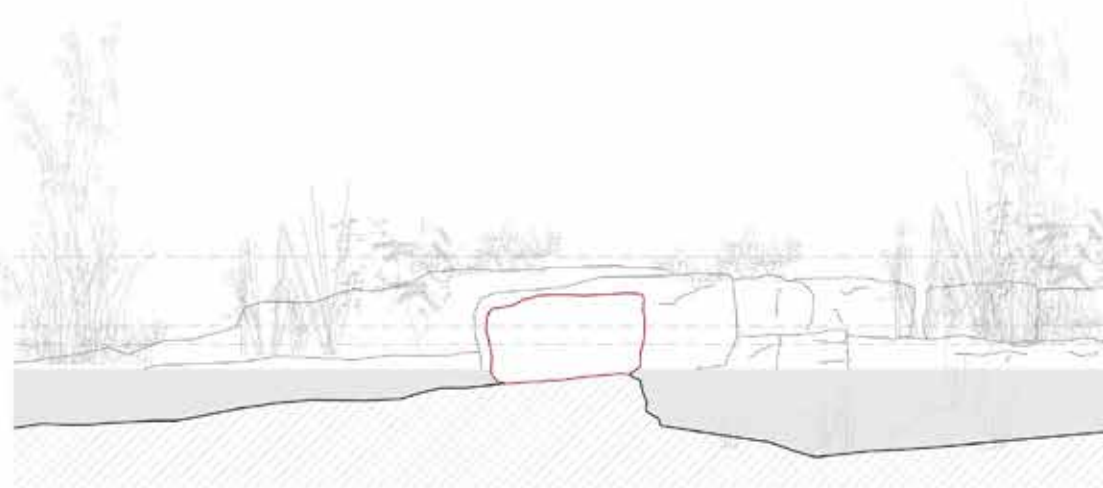


Diagrama de la llegada de las rocas a los punto catalizadores.

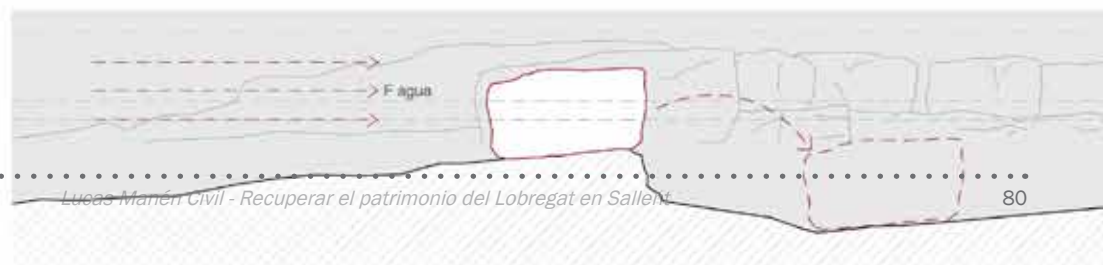
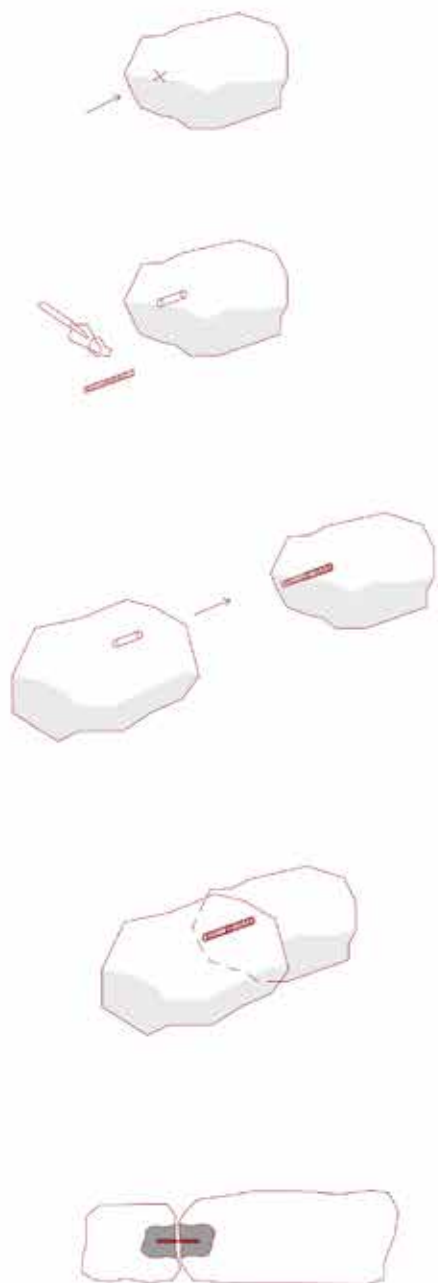


Diagrama de la llegada de las rocas a los punto catalizadores.

E.6. PROPUESTA DE AGRUPACIÓN ROCAS

UNIÓN DE ROCAS CON VARILLA DE ACERO CORRUGADO



1 - Perforar la roca por el lateral entre 20 y 30 cm. para la colocación del anclaje correctamente.
Limpiar bien el interior del hueco.

2 - Introducción de la varilla de acero corrugado (diam. 2 cm).
Recubrimiento de barilla con químico SIKA.
Colocación de la varilla en el hueco, dejándola secar el tiempo que necesite para su correcto secado.

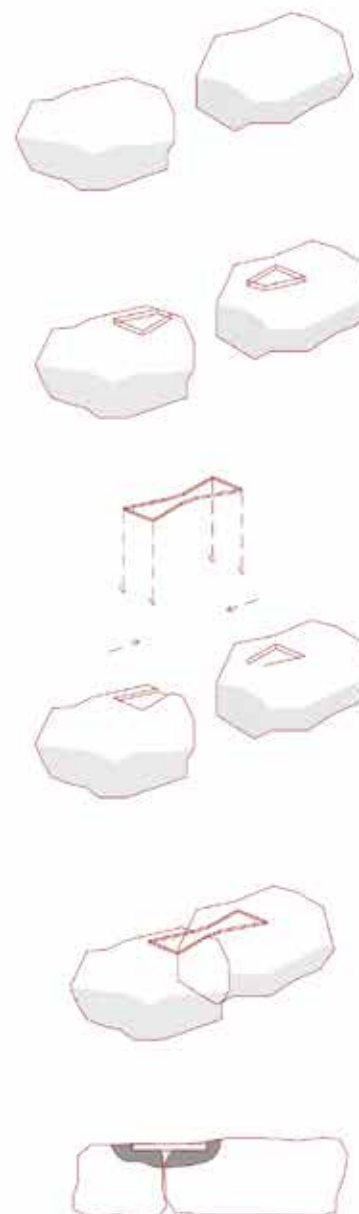
3 - Escoger la roca apropiada para emparejar, y colocarla en posición, para facilitar la posterior introducción de la roca en la varilla, sin que esta se dañe.
Repetir la misma operación que con la primera roca.

4 - Encajar la segunda roca con cuidado y esperar para el correcto secado del químico SIKA, antes de desplazarla, para evitar que pueda adherirse de una forma incorrecta.

Pros: Rápida ejecución.
Coste de la ejecución.
Fácil ejecución.

Contras: Dificultad de colocación de segunda roca en la varilla.
Ejecución fuera del agua.
Posterior movimiento de la roca doble peso.

UNIÓN DE ROCAS CON COLA DE MILANO



1 - Escoger dos rocas similares en altura, tamaño y peso, con alguna °de sus caras lo más lisas posibles.

2 - Realizar una hendidura de entre 3 y 5 cm de profundidad y unos 10-15 cm de longitud con forma de cola de milano.
Limpiar la zona una vez acabado, dejándola libre de polvo o restos de roca, para su mejor adherencia.

3 - Repetir la operación con la segunda pieza.

4 - Unir las piezas con químico SIKA y unir las dos rocas.
Importante la espera de secado para su correcto funcionamiento.

Pros: Rápida ejecución.
Coste de la ejecución.
Fácil ejecución.

Contras: Dificultad para encontrar parejas con las mismas características y condiciones.
Ejecución fuera del agua.
Posterior movimiento de la roca doble peso.

E.6. PROPUESTA DE AGRUPACIÓN ROCAS

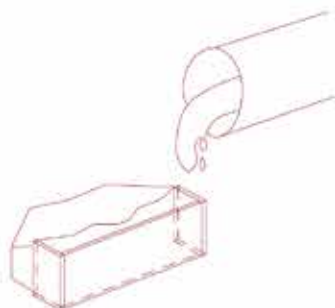
REGULARIZACIÓN CON HORMIGÓN EN MASA



1 - Para aquellas rocas que ya son lo suficientemente grandes, pero con un peso insuficiente, para evitar que la fuerza del agua se las lleve. Tratamos de aumentar su peso y asimismo regularizar algunas de sus caras.



2 - Replanteamos la cara de la roca a la que se interviene y ajustar la preparación del hormigón y el encofrado.



3 - Encofrado de la pieza, y vertir el hormigón, teniendo en cuenta las características del mismo y sus tiempos de secado, así como las condiciones de mezcla necesarias para su composición.



4 - Antes del secado total del hormigón, vertir granos de arena para evitar que la superficie resbale cuando se moje. Quitar encofrado y obtenemos la pieza resultante.



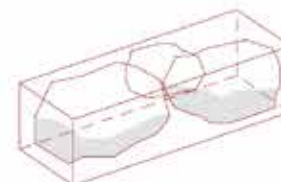
Pros: Posibilidad de fijar un enganche para la posterior movilización de la pieza.

Contras: Ejecución del encofrado.
Tiempo de secado.
Ejecución fuera del agua.
Coste de la ejecución.

PIEZAS DE HORMIGÓN CICLÓPEO



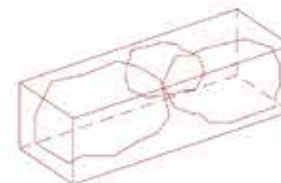
1 - Para aquellas rocas que no son lo suficientemente grandes y con un peso insuficiente, para evitar que la fuerza del agua se las lleve. Tratamos de aumentar su peso y así poder aprovechar las piezas más pequeñas, para evitar comprarlas.



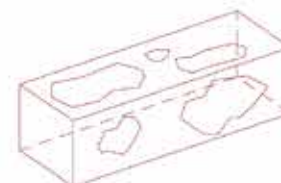
2 - Agrupamos un número adecuado de rocas similares, según las dimensiones deseadas, y replanteamos su posición dentro del grupo.



3 - Realización del encofrado con tabloncillos de madera para el posterior vertido del hormigón en masa. Trataremos de ajustar el máximo número de piezas en cada encofrado, para poder rentabilizar todas las repeticiones del proceso que se hagan.

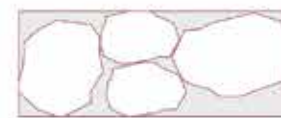


4 - Vertimos el hormigón dejando el tiempo necesario para su correcto secado. Antes del secado total del hormigón, vertir granos de arena para evitar que la superficie resbale cuando se moje. Una vez acabado, retirar el encofrado con cuidado para reaprovechar las piezas, y ya tendremos nuestra nueva pieza de hormigón ciclópeo.



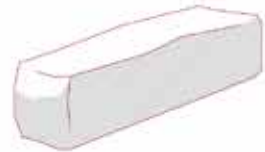
Pros: Aprovechamiento de todas las piezas.

Contras: Coste y tiempo de ejecución.



E.6. PROPUESTA DE AGRUPACIÓN ROCAS

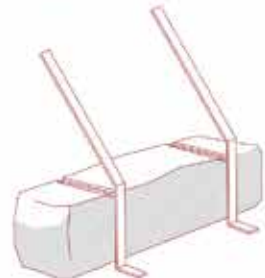
FIJACIÓN DE PIEZAS DE GUAL INUNDABLE, ATORNILLADAS SOBRE ROCA



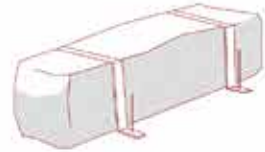
1 - Rocas regulares, que son suficientes con su tamaño pero no con su peso.
Con dos de sus caras opuestas regulares y aproximadamente de entre 25 - 30 cm de altura.



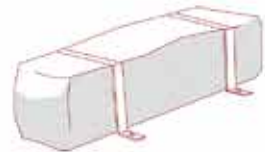
2 - Marcar dos muescas en cada uno de los extremos de la superficie pisable con radial y realizar hendiduras con cincel.
Limpiar bien los cortes para evitar restos de polvo y posibles irregularidades en la ejecución posterior.



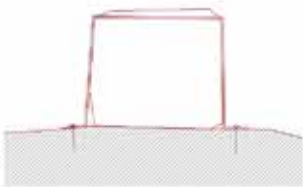
3 - Colocar cintas de acero inoxidable en las hendiduras (doblado de la pieza "in situ").
Dejar un doblado inicial y uno final para su posterior anclaje.



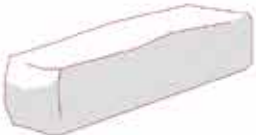
4 - Atornillar las barras de acero al subsuelo (que habrá que replantear y comprobar "in situ" para su correcto acoplamiento).
5 - Comprobación del correcto funcionamiento del sistema aplicando fuerza sobre la pieza resultante.



Pros: Realización dentro del agua.
Seguridad frente a las crecidas del río.
Contras: Dificultad de ejecución y dependencia del estado del subsuelo.
Coste de la ejecución.



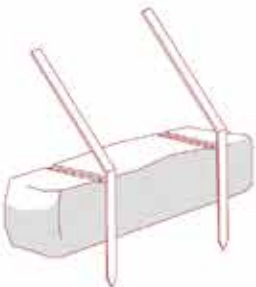
FIJACIÓN DE PIEZAS DE GUAL INUNDABLE, ANCLADAS CON HORMIGÓN EN MASA



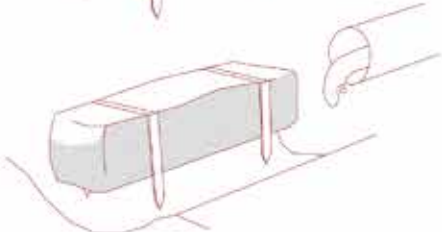
1 - Rocas regulares que son suficientes con su tamaño pero no con su peso.
Con dos de sus caras opuestas regulares y aproximadamente de entre 25 y 30 cm de altura.



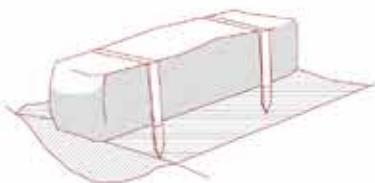
2 - Marcar dos muescas en cada uno de los extremos de la superficie pisable con radial y realizar hendiduras con cincel.
Limpiar bien los cortes para evitar restos de polvo y posibles irregularidades en la ejecución posterior.



3 - Colocar cintas de acero inoxidable en las hendiduras (doblado de la pieza "in situ").
Dejar un doblado inicial y uno final para su posterior anclaje.



4 - Realizar zanja y colocar la pieza.
Rellenar zanja con hormigón en masa, dejando el tiempo de secado necesario para la correcta cohesión al terreno.



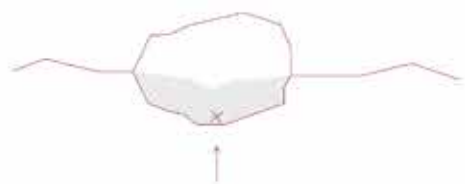
5 - Comprobación del correcto funcionamiento del sistema aplicando fuerza sobre la pieza resultante.

Pros: Realización dentro del agua.
Seguridad frente a las crecidas del río.
Contras: Dificultad de ejecución y dependencia del estado del subsuelo.
Coste de la ejecución.



E.6. PROPUESTA DE AGRUPACIÓN ROCAS

FIJACIÓN QUÍMICA DE CADA ROCA SOBRE LA BASE



1 - Rocas regulares, que son suficientes con su tamaño pero para evitar cualquier tipo de movimiento se anclan a la base del suelo. Con dos de sus caras opuestas regulares y aproximadamente de entre 25 - 30 cm de altura, para su utilidad en las épocas de crecida del río.

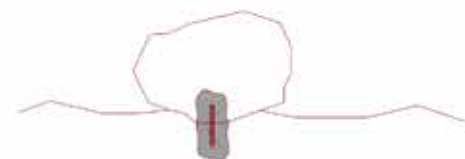
2 - Introducción de la varilla de acero corrugada (diam. 2 cm). Recubrimiento de varilla con químico SIKA. Colocación de la varilla en el hueco, dejándola secar el tiempo que necesite para su correcto secado.

3 - Secar la zona a la que anclaremos la roca. Perforación del suelo, según tamaño de varilla, evitando que queden restos de polvo o partículas que puedan perjudicar el anclaje de la varilla.

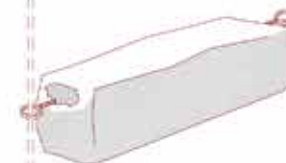
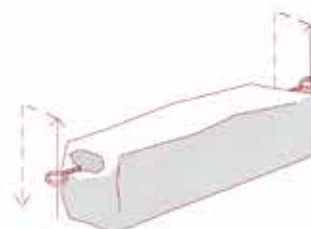
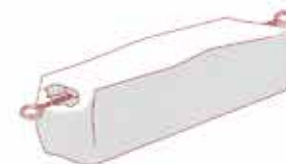
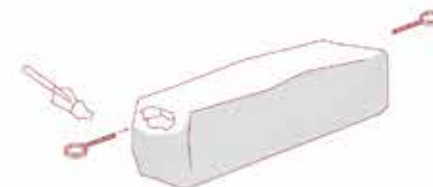
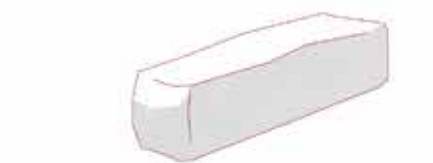
4 - Rellenar el hueco del suelo con químico SIKA y colocar la roca. Dejar el tiempo necesario para el correcto secado del anclaje.

Pros: Realización dentro del agua.
Seguridad frente a las crecidas del río.

Contras: Dificultad de ejecución y dependencia del estado del subsuelo.
Coste de la ejecución.



UNIFICACIÓN DE LAS ROCAS MEDIANTE CABLE



1 - Rocas regulares, que son suficientes con su tamaño pero no con su peso. Con dos de sus caras opuestas regulares y aproximadamente de entre 25 - 30 cm de altura.

2 - Marcar dos muescas en cada uno de los extremos de la superficie pisable con taladro y realizar hendiduras. Limpiar bien los cortes para evitar restos de polvo y posibles irregularidades en la ejecución posterior.

3 - Colocación de los cáncamos con químico SIKA y secado necesario.

4 - Aprovechar los cáncamos anclados para el traslado de las rocas, su limpieza y el replanteo de su colocación. Los cáncamos quedarán en función del nivel del agua, vistos o no, haciendo visible el sistema durante una época del año.

5 - Colocar las rocas en su lugar, respetando la propuesta descrita anteriormente. Pasar el cable por el interior de los cáncamos para la sujeción de las rocas como una sola pieza.

Pros: Realización dentro del agua.
Seguridad frente a las crecidas del río.
Propuesta reversible a lo largo del tiempo.

Contras: Dificultad de ejecución.

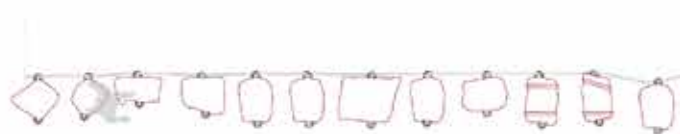
E.6. PROPUESTA DE AGRUPACIÓN ROCAS

La primera propuesta sobre la unión de las rocas mediante un cable fue la de emparejarlas para que llegasen al peso adecuado, que permitía que no se movieran. De todas maneras, con una gran crecida del río, nadie garantizaba que se quedasen en el punto inicial.

Por otro lado, al realizar el estudio económico observamos que era más barato unificarlas todas.



De esta manera, llegamos al punto de unificar todas las rocas, de donde surgían nuevos problemas, respecto al movimiento.



Los extremos eran uno de los puntos que más nos preocupaba, tanto si se emparejaban como si se unificaban todas.

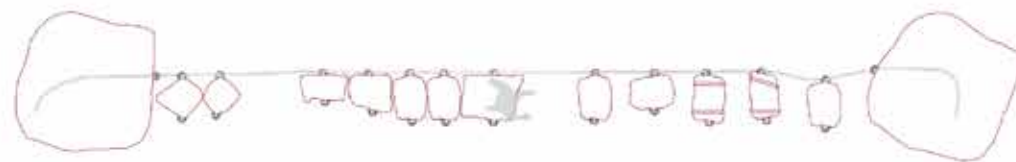
Por un lado, había que buscar un tope en los extremos que evitase la corrida de las rocas. Por el otro, teníamos el problema de siempre, el movimiento de uno de los extremos que impedía llegar al punto deseado.



Por esta razón decidimos colocar una masa sólida como solución. El problema del movimiento de las rocas nos creaba un tope en los extremos para impedir que las rocas se corriesen, y por otro lado, mejoraba las condiciones de los puntos catalizadores, haciendo su superficie más regular y plana.



A partir de aquí, nos planteamos el problema de la acumulación de rocas a lo largo del recorrido del cable, ya que no había topes que las mantuviesen a una distancia equitativa para no tener que mojarse los pies.



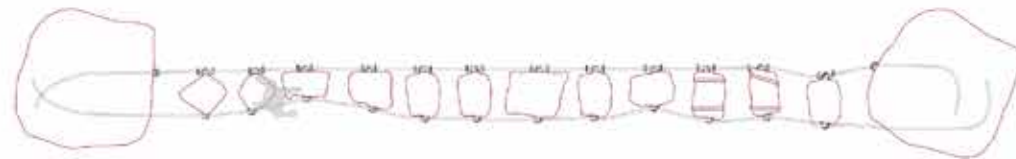
Como solución, sin tener que tratar la roca ni fijarla directamente en el suelo, propusimos colocar grapas al cable de acero, a ambos lados de los cáncamos.



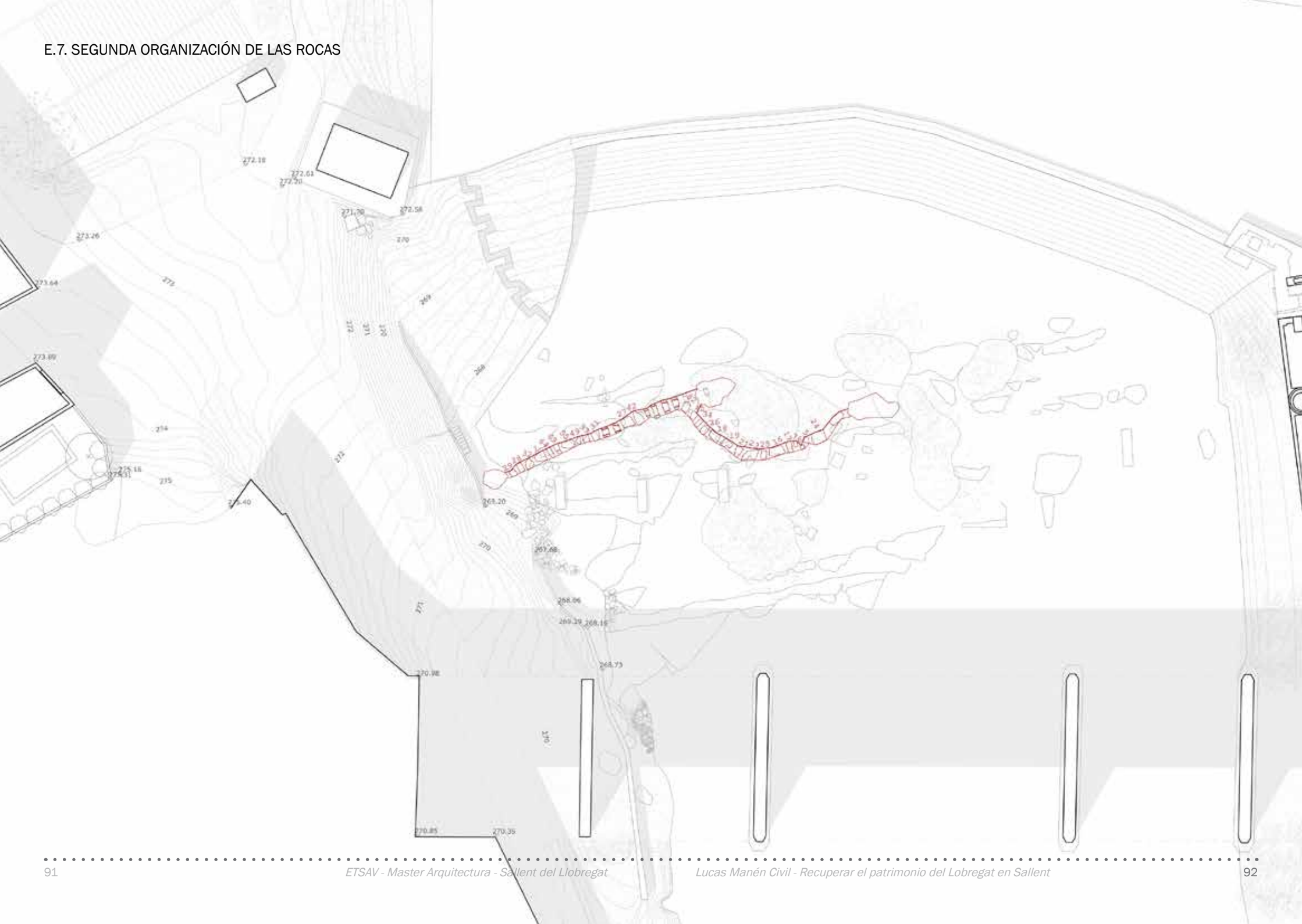
Para finalizar, vimos que las rocas todavía podían dar problemas respecto a su movimiento. Por muy poco preocupante que fuese, las rocas podían girarse sobre su eje de cáncamo, y crear discontinuidades (en un principio poco graves), pero que podían dejar distancias entre rocas de hasta 60 cm.



Se optó por doblar el cable, evitando que las rocas se moviesen excesivamente, y además aportábamos una mejora estructural, a la hora de la dimensión del cable. Trabaja el conjunto como una gran viga horizontal.



E.7. SEGUNDA ORGANIZACIÓN DE LAS ROCAS



E.8 CÁLCULO DEL SISTEMA

DIMENSIONADO DEL CABLE DE ACERO

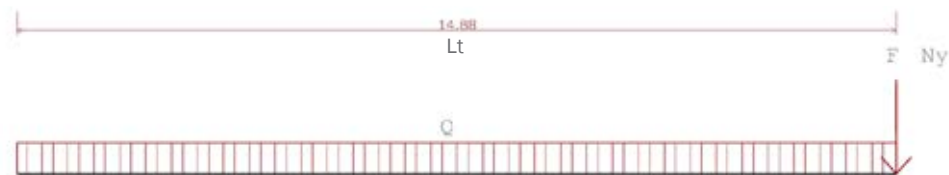


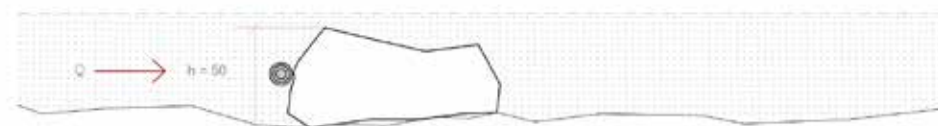
Diagrama y descripción geométrica de los esfuerzos del cable: $N = (Q \times h) \times Lt / 2$

Longitud $Lt = 14,88 / f = 1,48$

Fuerza del agua $Q = 4 \text{ T/mm}^2$

Altura / centro viga $h = 0,50 \text{ m}$

Consideramos toda la altura (50 cm aprox.) de la viga, aunque el agua pudiese pasar entre roca y roca, pensando en los restos de troncos que se pudiesen ir acumulando por su obstrucción del paso.



Hay que tener en cuenta el cortante que se crea de la unión entre cable y hormigón. Por eso había que crear una pieza de unificación que lo soportara, la pletina.

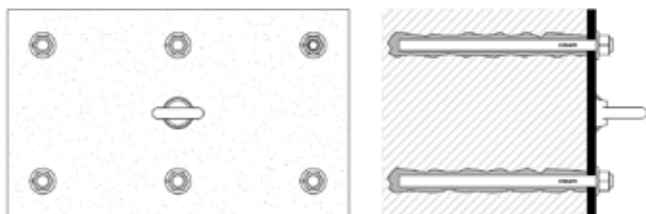
A partir de los resultados buscamos en un prontuario un cable específico de acero inox. que soportase la tensión resultante.

Cable de acero inox. $\varnothing 32 \text{ mm}$ con composición, $6 \times 37 + 1$ (180 Kg/mm²)



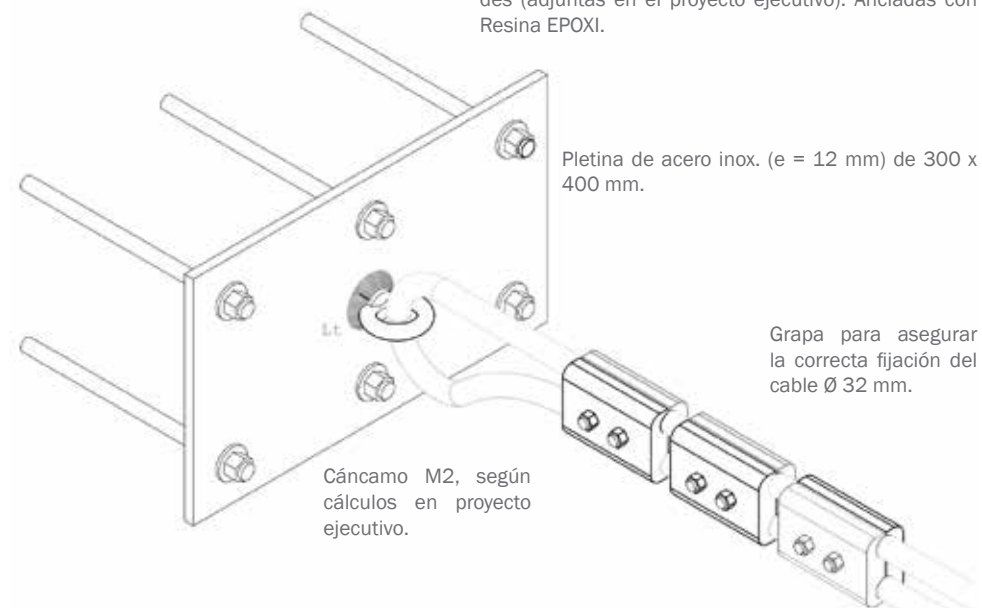
DIMENSIONADO PLETINA UNIÓN

Mediante el programa de cálculo de anclajes HILSTI Profis Anchor, obtuvimos que con 6 varillas y una pletina de $e=12 \text{ mm}$, y un cáncamo soldado en toda su base, soportaba la tensión.



DETALLE ANCLAJE CABLE - PLETINA

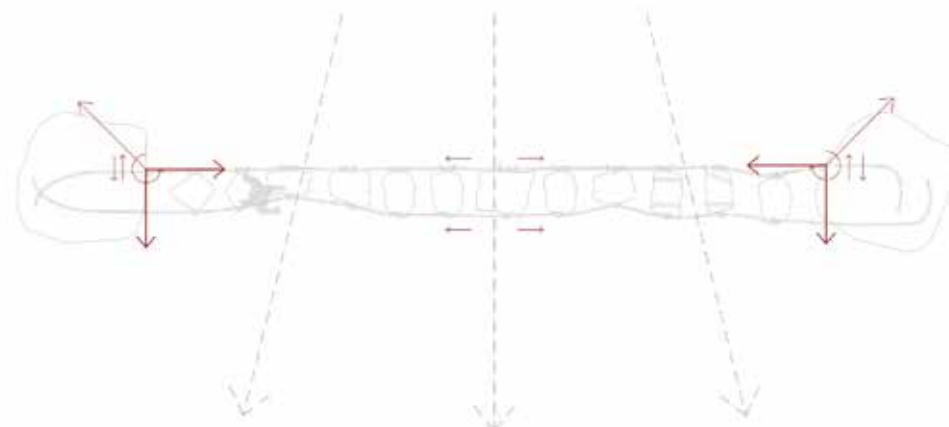
Barras de acero inox. de profundidad según necesidades (adjuntas en el proyecto ejecutivo). Ancladas con Resina EPOXI.



Cable de acero inox de $\varnothing 32 \text{ mm}$. Composición: $6 \times 37 + 1$ (180 Kg/mm²).

DIAGRAMA DEL TRABAJO ESTRUCTURAL

Observamos cómo la reacción a la fuerza resultante se inclina a 45° . De esta manera, buscamos una mejora a la solución final.



E.9 MEJORA DEL TRABAJO ESTRUCTURAL

En el momento de reflexionar sobre el soporte de las rocas, observamos, que necesitamos una base más estable, para absorber los esfuerzos que llegan del cable.

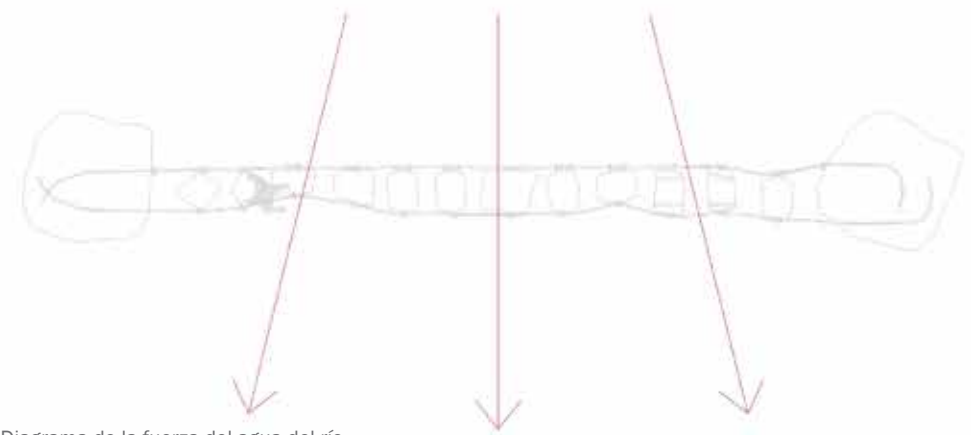


Diagrama de la fuerza del agua del río.



Plataformas de hormigón en masa.



Diagrama de los esfuerzos estructurales.

Mejora del trabajo estructural, creando dos plataformas de hormigón armado, que por otro lado, aportan una mejora al espacio, de cara al usuario y a la actividad que se pueda generar

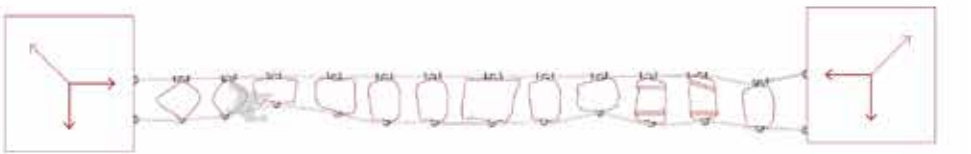
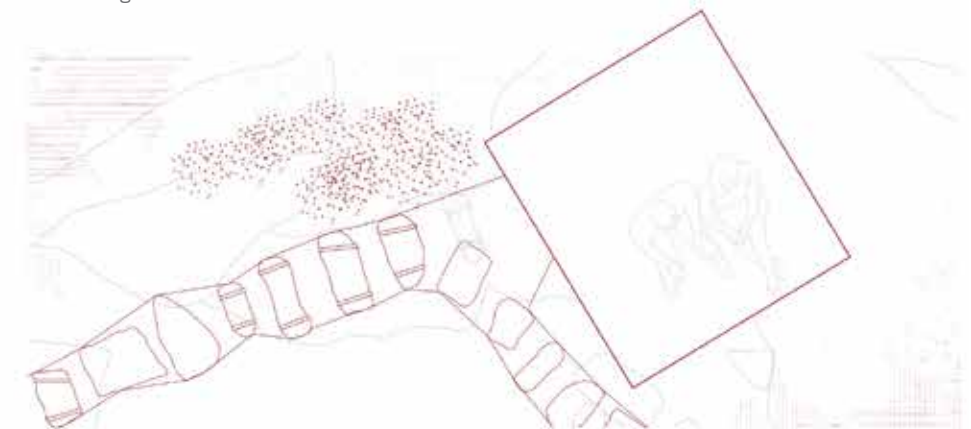


Diagrama de los esfuerzos en la plataforma.



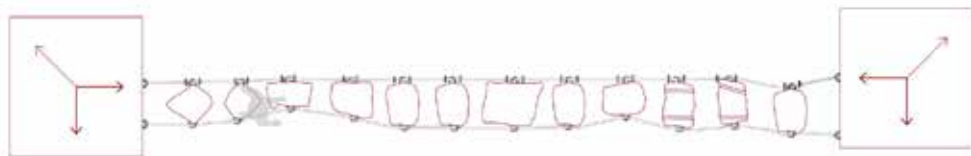
Uso de hormigón en masa.



Uso de plataformas.

E.9 MEJORA DEL TRABAJO ESTRUCTURAL

Como veíamos, que la fuerza resultante y una tangente a 45° , nos proponemos mejorar el esfuerzo, evitándonos la colocación de los dos cables y la armadura necesaria en las plataformas para soportar la fuerza del agua.

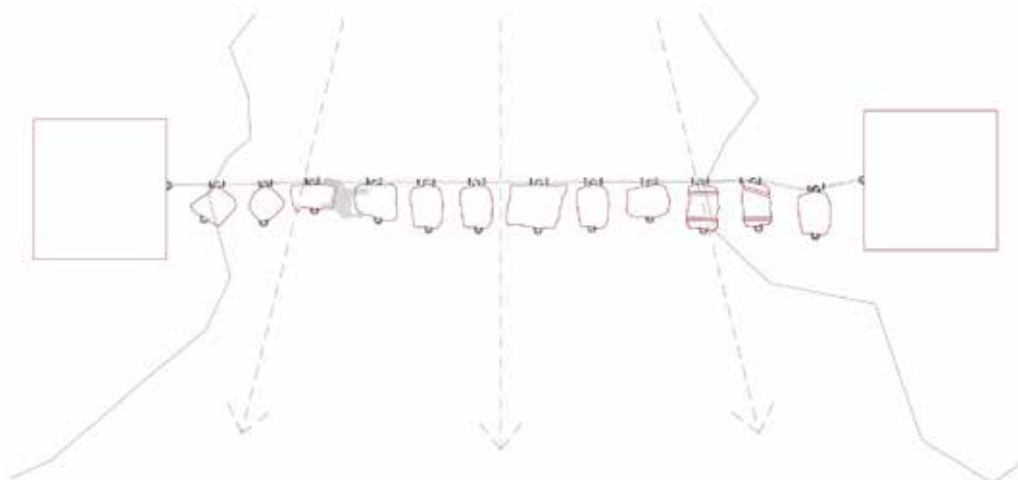


Al quitar el segundo cable, nos reaparece el problema del movimiento de rocas sobre su propio eje y, por lo tanto, habrá que buscar una solución que absorba ambos temas.



Como se muestra en el diagrama, el punto en cuestión, se encuentra entre dos placas de roca en el fondo del río, que se levantan dejando un canal central por lo que creemos que el agua al pasar por el estrechamiento, aumentará la fuerza. Pero al ensancharse el paso, se repartirá por los lados reduciendo otra vez su velocidad y, en consecuencia, su fuerza.

Intuimos que las rocas seguirán el recorrido del agua. Por los extremos se abrirán hacia el exterior y las del centro tenderán a quedarse en su posición inicial, ya que es la dirección del paso y, por lo tanto, de la fuerza del agua.

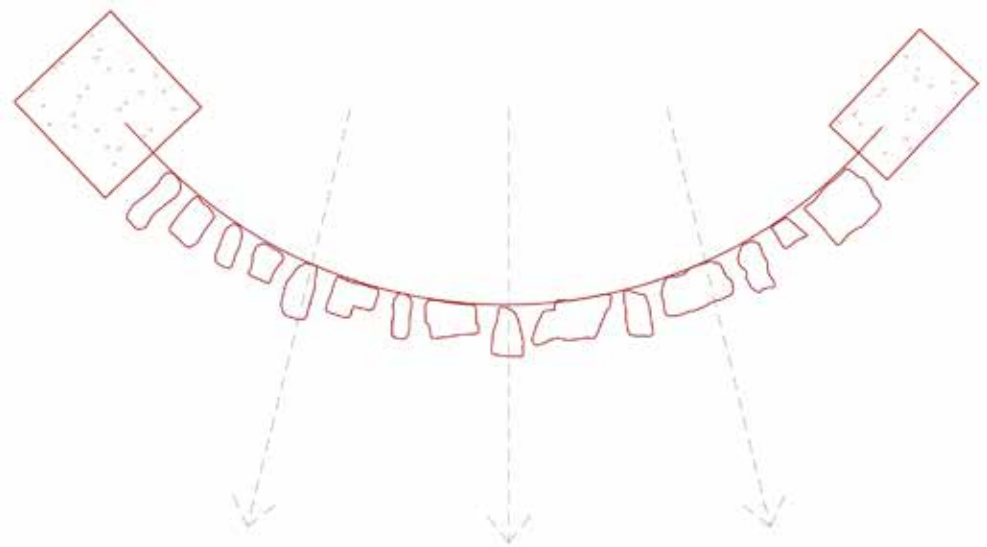


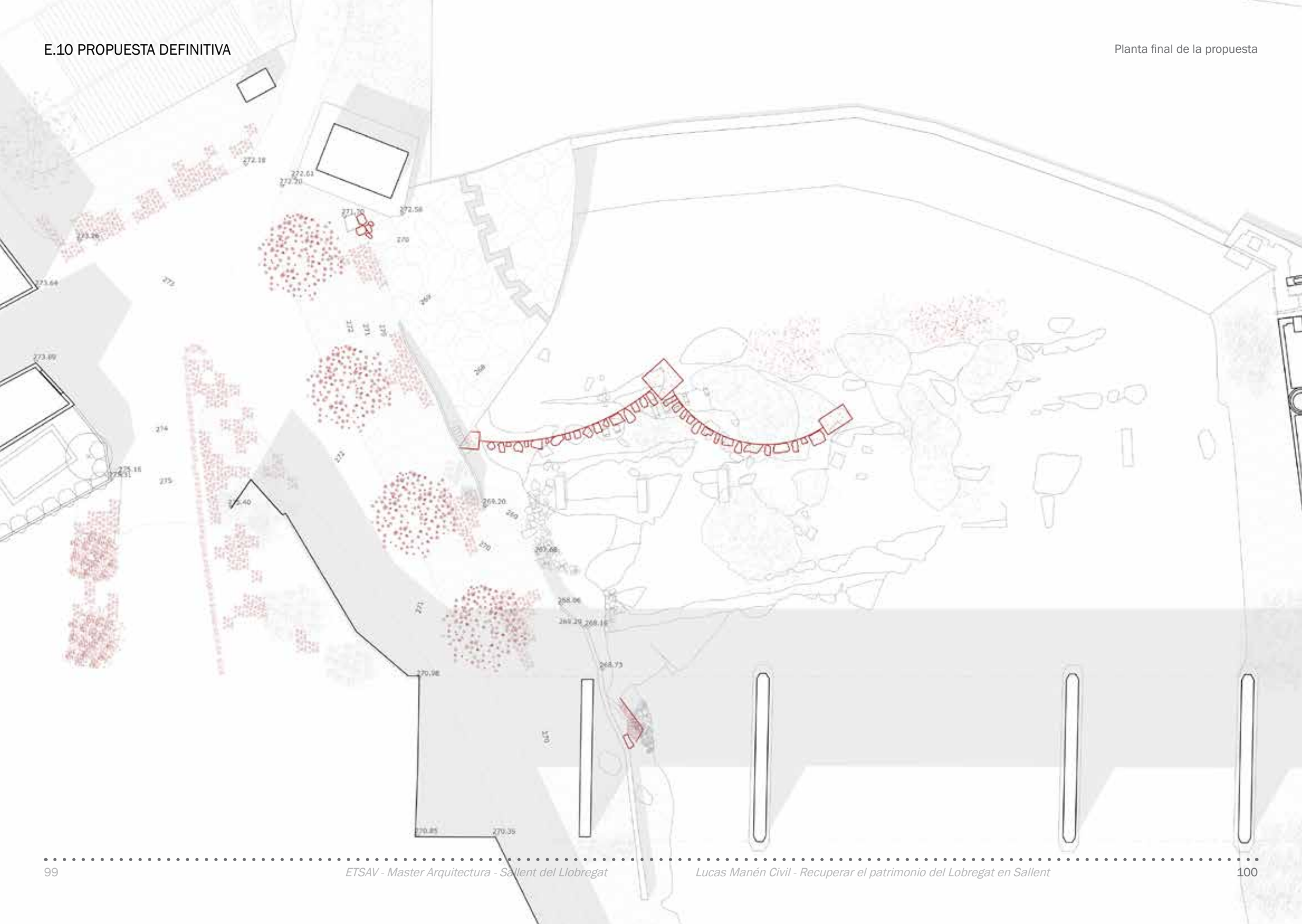
Por lo tanto, crearemos una forma de catenaria horizontal para el mejor funcionamiento de las rocas, que por otro lado, ayudaría al sistema estructural.

Las plataformas de hormigón armado, en la posición actual, vemos como únicamente trabajan al 50% de la sección, por lo que orientaremos perpendicularmente uno de sus lados, a la llegada del cable, para mejorar la eficiencia de la plataforma al 100%.



De esta manera, encontramos la geometría definitiva del proyecto.





E.11 CÁLCULO DEL SISTEMA

DIMENSIONADO DEL CABLE DE ACERO

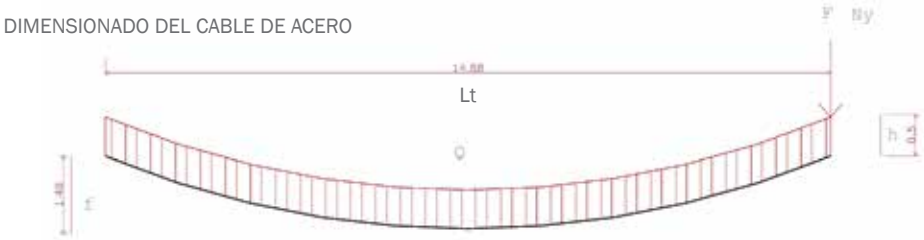


Diagrama y descripción geométrica de los esfuerzos del cable: $N = (Q \times h) \times Lt / 2$
Longitud $Lt = 14,88 / f = 1,48$ $N = 14,88 T$
Fuerza del agua $Q = 4 T/mm2$
Altura / centro viga $h = 0,50 m$

Por geometría, obtenemos el axil resultante sobre la plataforma de hormigón para poder calcular el diámetro del anclaje.



$Ny = 14,88 T$
 $Nx = 35,96 T$
 $Nt = 35,96 T = 359,6 Kn$

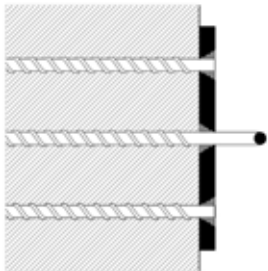
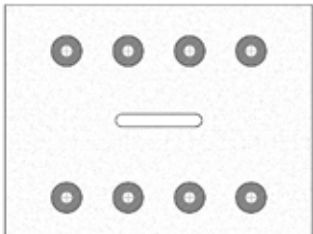
A partir de los resultados, buscamos en un prontuario, un cable específico de acero inox. que aguante la tensión resultante.

Cable de acero inoxidable Ø 26 mm con composición 6x37 + 1 (180Kg/mm2),



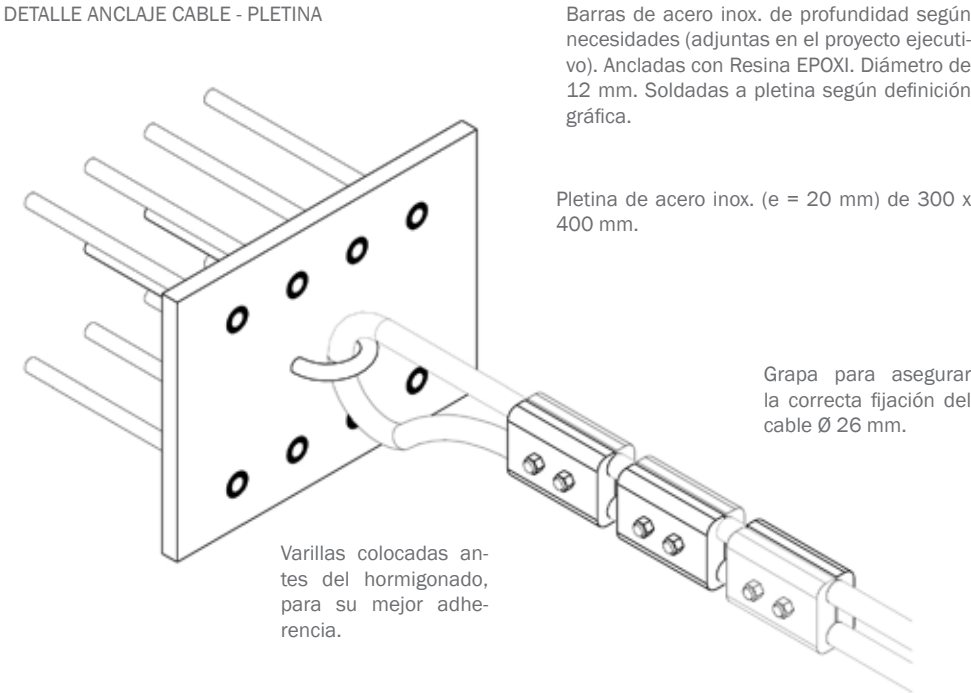
DIMENSIONADO PLETINA UNIÓN y DEFINICIÓN GEOMÉTRICA SOLDADURAS PLETINA

Para mejorar el trabajo del punto de unión entre cable y pletina, (antiguo cáncamo soldado), se ha optado por colocar una varilla de acero inox. doblada "in situ" antes del hormigonado para su mejor adherencia y funcionamiento.



Por otro lado, se ha decidido añadir una varilla para el anclaje, para disminuir el diametro de las mismas, pasando de varillas de 16 mm a 12 mm.

DETALLE ANCLAJE CABLE - PLETINA



Barras de acero inox. de profundidad según necesidades (adjuntas en el proyecto ejecutivo). Ancladas con Resina EPOXI. Diámetro de 12 mm. Soldadas a pletina según definición gráfica.

Pletina de acero inox. (e = 20 mm) de 300 x 400 mm.

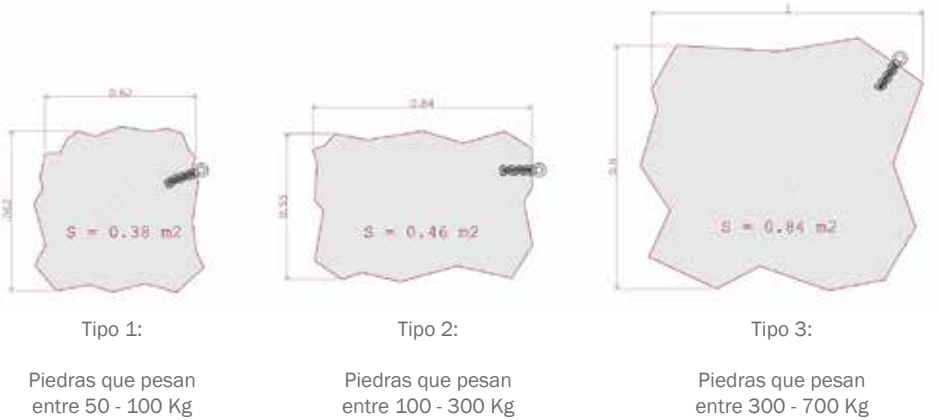
Grapa para asegurar la correcta fijación del cable Ø 26 mm.

Varillas colocadas antes del hormigonado, para su mejor adherencia.

Cable de acero inox de Ø 26 mm. Composición: 6 x 37 + 1 (180 Kg/mm2).

CÁLCULO DE ANLCAJES EN LAS ROCAS

Se han agrupado las rocas en 3 paquetes, según; tamaño, peso y dimensión, para evitar aclajes excesivamente grandes en rocas pequeñas, y así evitar que las rocas se rompan. Todas las rocas están en el catálogo de rocas, anexo a este proyecto.



Tipo 1:

Piedras que pesan entre 50 - 100 Kg

Tipo 2:

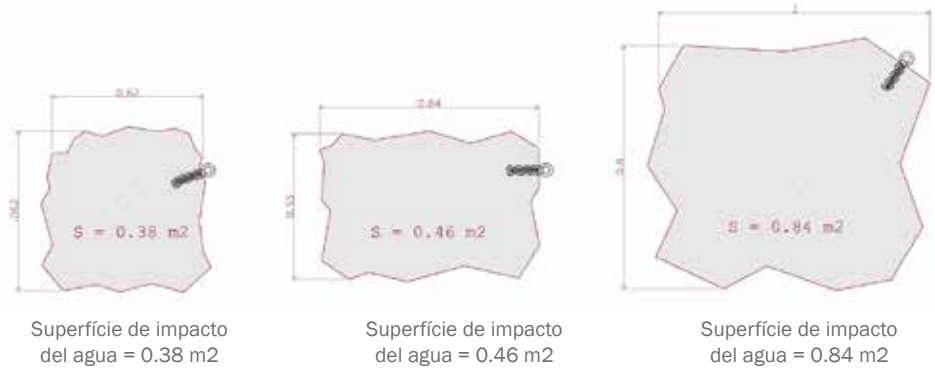
Piedras que pesan entre 100 - 300 Kg

Tipo 3:

Piedras que pesan entre 300 - 700 Kg

E.11 CÁLCULO DEL SISTEMA

Para calcular la fuerza que deberá resistir el anclaje, se han tomado las piedras más pesadas de cada grupo, y así evitar posibles errores.



Sabiendo que la fuerza del agua (sobredimensionada) es de 4 T/m2, obtenemos los resultados multiplicándola por la superficie de impacto de las rocas.

Fuerza resultante = 11,5 Kn Fuerza resultante = 13,8 Kn Fuerza resultante = 27 Kn

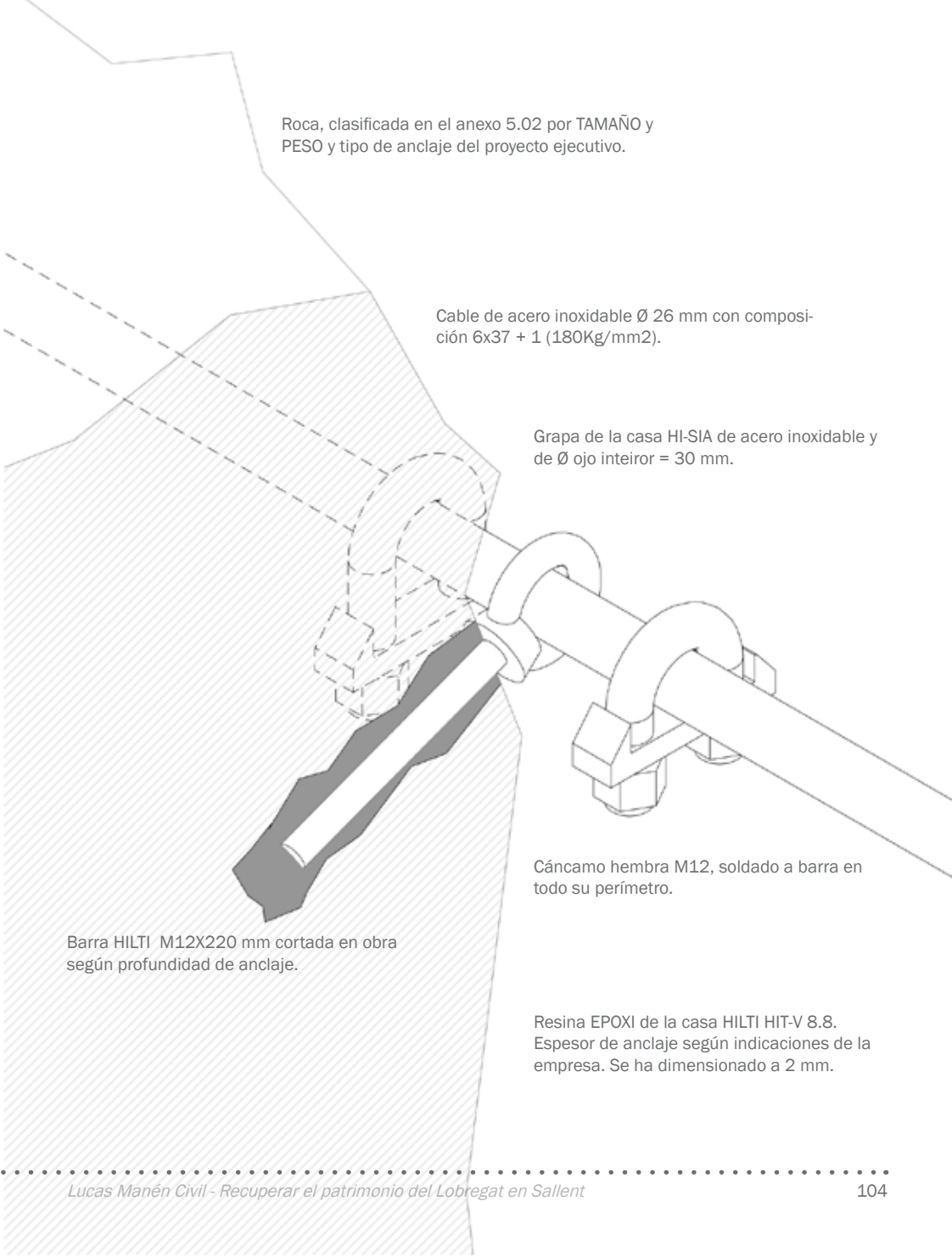
Introducimos los datos en el programa de cálculo HILTI Profis Anchor y obtenemos:

| | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Barra M6 | Barra M8 | Barra M12 |
| Profundidad de anclaje: 60 mm | Profundidad de anclaje: 60 mm | Profundidad de anclaje: 82 mm |
| Barra HILTI HIT-V-8.8 M12x220 | Barra HILTI HIT-V-8.8 M12x220 | Barra HILTI HIT-V-8.8 M12x220 |
| Profundidad de anclaje: 90 mm | Profundidad de anclaje: 100 mm | Profundidad de anclaje: 110 mm |
| “Cálcamo hembra” M12 | “Cálcamo hembra” M12 | “Cálcamo hembra” M12 |
| Resina EPOXI, HILTI tipo HIT-V | Resina EPOXI, HILTI tipo HIT-V | Resina EPOXI, HILTI tipo HIT-V |

Para evitar que las rocas se muevan de su posición, se colocarán dos grapas, colocadas a lado y lado del cáncamo, para cada roca.

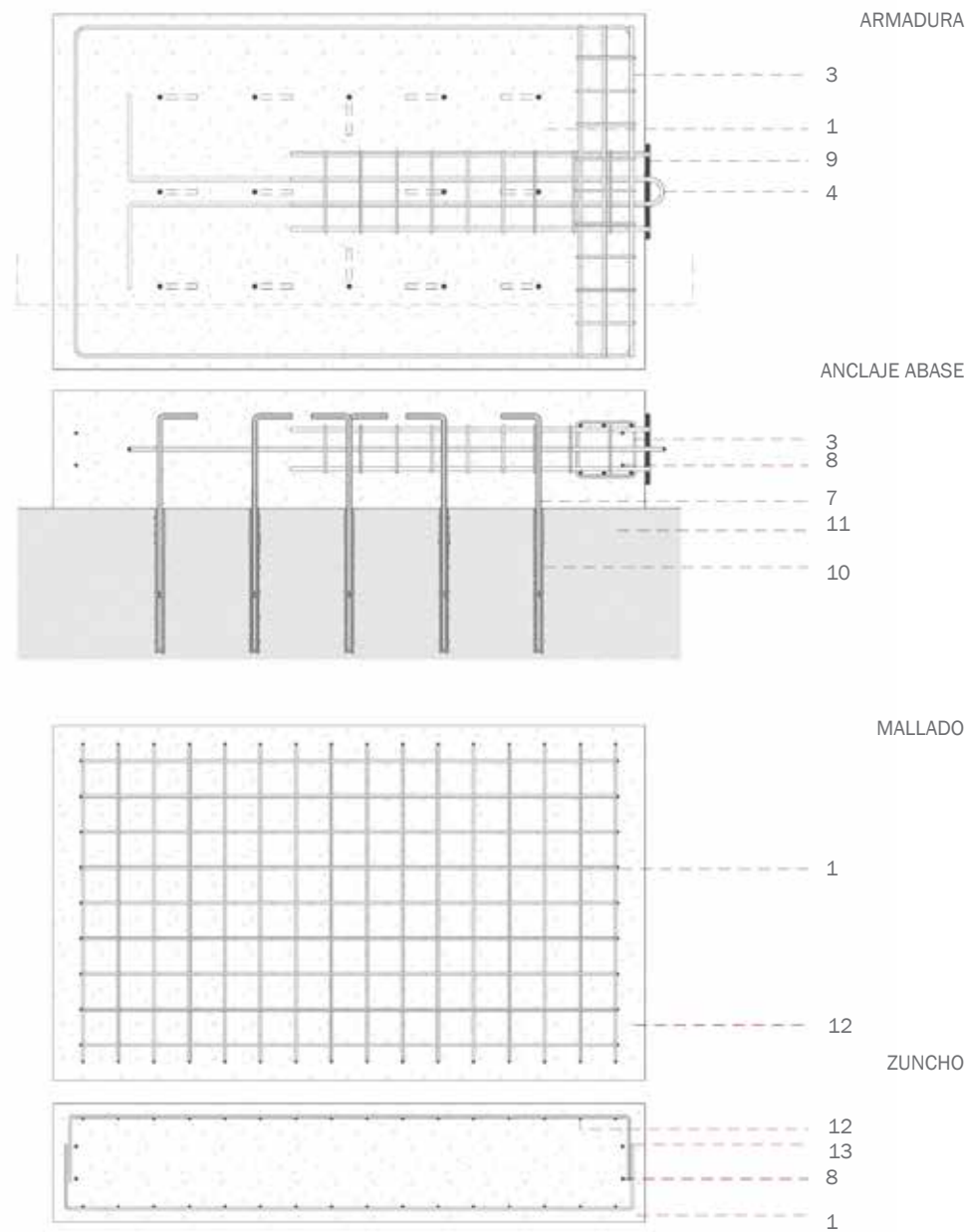
Las grapas quedan dimensionadas en función del diámetro del cable de acero, Ø 26 mm

DETALLE UNIÓN ROCA CABLE + GRAPA

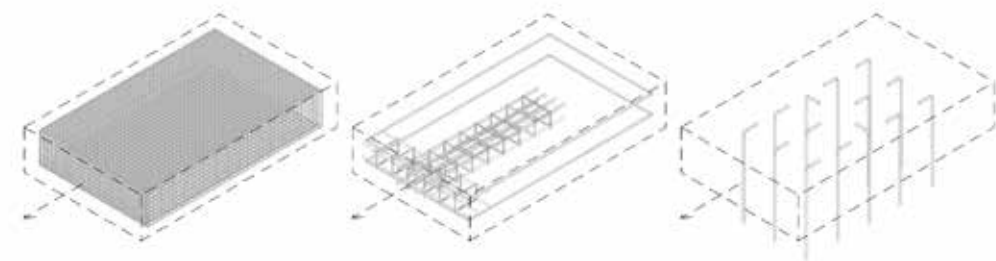


E.11 CÁLCULO DEL SISTEMA

DIMENSIONADO DE LAS PLATAFORMAS DE HORMIGÓN

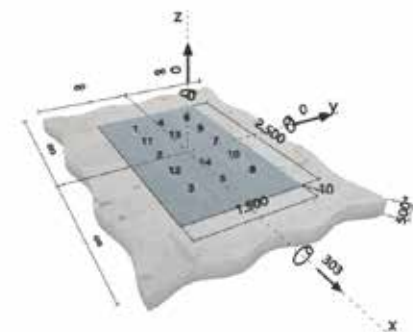


Axonométrica del funcionamiento de los armados interiores de los dados de hormigón. Solo se ha mostrado el proceso de cálculo de 1 de los dados, específicamente el dado 3. El resto de cálculos se encuentran en el P. Ejecutivo, anexo a esta memoria.



Para el cálculo del anclaje de los dados a las rocas se ha utilizado el programa HILTI Profis Anchor.

Una vez sabida la tensión que deberá soportar el dado (calculada anteriormente), se introducen los datos en el programa y él mismo, haciendo una estimación, calcula los perfiles que trabajarán a cortate.



LEYENDA

1. Dado de hormigón armado de 1500 x 2500 mm. Tipo de hormigón: Armado. Sistema de ejecución definida en partida de medición de P. Ejecutivo adjunto a la memoria. Acabado rugoso de arenilla, para evitar posibles accidentes.
2. Armadura longitudinal y transversal, cada uno de 200 mm y de Ø 10 mm.
3. Viga formada por 6 barras corrugadas de acero Ø 16 mm, + zunchos cada 200 mm, de trabajo a flexión.
4. Varilla corrugada anclada al hormigón y soldada a pletina para la formación del anclaje con el cable de acero.
5. Soldaduras a 30° para asegurar el funcionamiento del anclaje como una pieza unitaria y empotrada.
6. Pletina de acero (e = 20 mm), dimensiones 300 x 400 mm. Definida geométricamente en plano 07 C.5 del P. Ejecutivo, anexo a esta memoria.
7. Barra métrica de acero inox. de la casa Hilti del tipo: AM - 8.8 HDG - M20. Profundidad de anclaje según los resultados de cálculo del programa HILTI Profis Anchore: 170 mm. En obra profundidad de anclaje: 600 mm.
8. Zuncho horizontal perimetral de Ø 12 mm.
9. Soldadura a 120° para asegurar el funcionamiento del anclaje como una pieza unitaria y empotrada.
10. Resina EPOXI (e = 2 mm) de la casa HILTI, del tipo: HIT -V
11. Base anclaje existente. Roca (a comprobar en obra, resistencia).
12. Mallas superior e inferior formadas por barras corrugadas inoxidables Ø 10 mm cada 150 mm en ambos sentidos.
13. Longitud de solapamiento, en función del ambiente y el hormigón utilizado. Definido en el anexo del proyecto.
14. Cable de acero inoxidable de Ø 26 mm. Composición 6 x 37 + 1 (180Kg/mm2).
15. Grapa para asegurar la correcta fijación del cable Ø 26 mm.

E.12. AFECTACIÓN DEL RÍO SOBRE LA PROPUESTA

Los meses del año en los que el nivel del agua se mantiene bajo, el proyecto gana protagonismo y abre la puerta al uso de la pasarela, tanto para aquellos que buscan un rincón para disfrutar del lugar, leer, observar... como para los que prefieren disfrutar realizando alguna actividad dentro del río.



E.12. AFECTACIÓN DEL RÍO SOBRE LA PROPUESTA

A medida que el río va ganando caudal, disminuye la actividad dentro del río, el sistema de catenaria se va modificando para adaptarse a la nueva fuerza con la que el agua baja, disminuye la vegetación de altura y los atardeceres en pareja se vuelven inmemorables.



E.12. AFECTACIÓN DEL RÍO SOBRE LA PROPUESTA

Durante el último periodo en el que se puede acceder a las plataformas, las rocas quedan en posición inestable dentro del río y solo los más ágiles son capaces de llegar a los puntos catalizadores, desde los que se puede observar como la nieve acumulada en alta montaña, y después de su cambio de estado, ya ha emprendido su camino hacia el mar.



E.12. AFECTACIÓN DEL RÍO SOBRE LA PROPUESTA

En su última etapa anual, el río cubre las rocas y nos deja a la vista las plataformas, sugiriéndonos, el encanto del lugar. De esta manera nos proponemos visitar el sitio cuando el estado del río vuelva a su fase inicial.

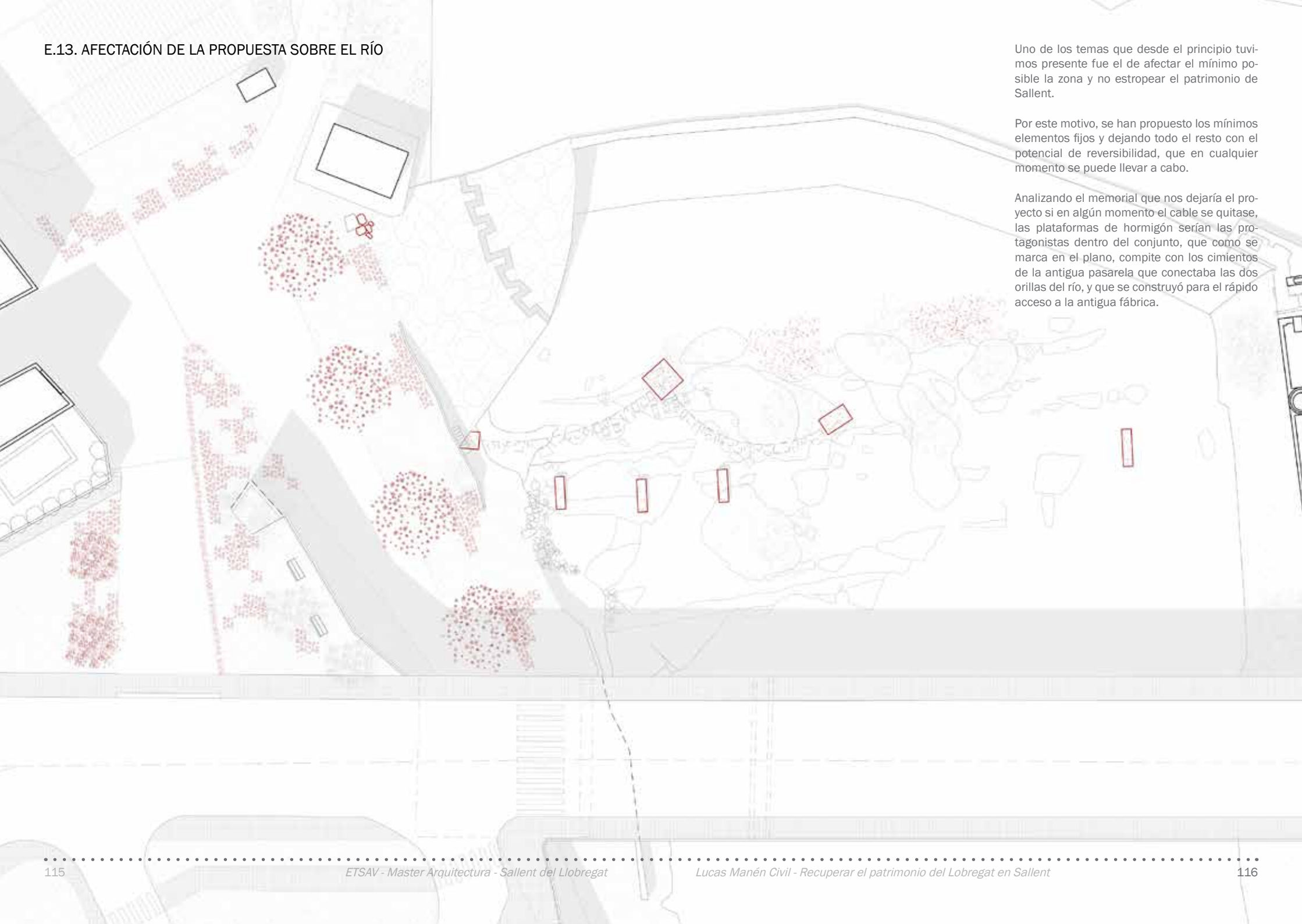


E.13. AFECTACIÓN DE LA PROPUESTA SOBRE EL RÍO

Uno de los temas que desde el principio tuvimos presente fue el de afectar el mínimo posible la zona y no estropear el patrimonio de Sallent.

Por este motivo, se han propuesto los mínimos elementos fijos y dejando todo el resto con el potencial de reversibilidad, que en cualquier momento se puede llevar a cabo.

Analizando el memorial que nos dejaría el proyecto si en algún momento el cable se quitase, las plataformas de hormigón serían las protagonistas dentro del conjunto, que como se marca en el plano, compite con los cimientos de la antigua pasarela que conectaba las dos orillas del río, y que se construyó para el rápido acceso a la antigua fábrica.



E.13. AFECTACIÓN DE LA PROPUESTA SOBRE EL RÍO

Pasarela excepcional para la crecida del Llobregat la noche del 7 al 8 de noviembre de 1982.

Se utilizaban para comunicar las dos orillas y ahorrarse la vuelta hasta el puente viejo, a la hora de ir y volver del trabajo.



E.13. AFECTACIÓN DE LA PROPUESTA SOBRE EL RÍO

La Palanca, obra de hormigón, madera y hierro, se levantó en 1925, con 63 metros de largo y 1,30 de ancho.

Se construyó a 3,75 m del agua y costó aproximadamente 10.000 pesetas, con el objetivo de sustituir la pasarela excepcional de rocas.



E.13. AFECTACIÓN DE LA PROPUESTA SOBRE EL RÍO

El recorrido de rocas reubicadas del río te introduce en el Llobregat para llevarte a las plataformas que se encuentran integradas en el lugar con la naturaleza.

El objetivo es observar el patrimonio de Sallent desde el mismo patrimonio, y crear un espacio que provoque actividad en el río y disminuir la actual barrera entre el pueblo y el Llobregat.



